

Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktor: Professor Dr. E. von Boguslawski

**Der Einfluß der Umwelt auf Zusammensetzung
und Selektionsmöglichkeiten verschiedener
Kreuzungspopulationen von Sommergerste**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

eingereicht von

Mehmet Emin TUGAY

geboren in Ermenek/Konya/Türkei

Gießen 1969

Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktor: Professor Dr. E. von Boguslawski

**Der Einfluß der Umwelt auf Zusammensetzung
und Selektionsmöglichkeiten verschiedener
Kreuzungspopulationen von Sommergerste**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

eingereicht von

Mehmet Emin TUĞAY

geboren in Ermenek/Konya/Türkei

Gießen 1969



D e k a n : Professor Dr. F. Großmann

1. Berichterstatter: Professor Dr. W. Schuster

2. Berichterstatter: Professor Dr. E. v. Boguslawski

Tag der mündlichen Prüfung: 30. Juli 1969

Meinem verehrten Vater in ewiger Dankbarkeit
gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
A. EINLEITUNG	4
1. Die Problematik der Selektion bei selbst- befruchtenden Getreidearten	4
2. Untersuchungsmaterial und Versuchsanstel- lung	11
B. VERSUCHSERGEBNISSE	22
1. Zusammensetzung der Ramsche nach 8jährigem Anbau unter verschiedenen Wachstumsbedingungen	22
2. Die Variabilität von Einzelpflanzenmerkmalen bei verschiedenen Typen in den unterschied- lich behandelten Populationen	29
3. Pflanzenmerkmale und deren Variabilität bei verschiedenen Typen in Einzelpflanzennach- kommenschaften	39
4. Veränderung der Populationen durch Standort und N-Düngung	49
a) Typenzusammensetzung	49
b) Ertragsleistungen der verschiedenen Po- pulationen	54
5. Selektionserfolg in unterschiedlich behandel- ten Populationen	64
a) Erträge von Einzelpflanzennachkommen	64
b) Prüfung von Teilramschen	66
c) Prüfung der A-Stämme	76
d) Selektionserfolg bei verschiedenen Typen im Mittel mehrerer Prüfungen	87
C. DISKUSSION DER ERGEBNISSE	94
D. ZUSAMMENFASSUNG	103
E. LITERATURVERZEICHNIS	105

A. EINLEITUNG

1. Die Problematik der Selektion bei selbstbefruchtenden Getreidearten

In der Pflanzenzüchtung müssen sich Selektionsmethoden in erster Linie nach den blütenbiologischen Gegebenheiten richten. Die Gerste ist zu den obligatorischen Selbstbefruchtern zu rechnen (HOFFMANN 1959). Natürliche Kreuzungen treten nach STEVENSON (1928)^{zu} 0,0 - 0,15 % auf. ROBERTSON und DEMMING (1931) fanden bei einer nackten Fehlgerste (var. nudideficiens) in verschiedenen Jahren recht unterschiedliche Einkreuzungen: 1927 = 3,27 %, 1928 = 20,71 %, 1929 = 5,65 %. Die gleichen Autoren stellten dagegen bei einer zweizeiligen schwarzen Nacktgerste 1927 = 0,00 % und 1929 = 0,14 % Kreuzungen fest. Das zeigt eine recht beachtliche Variabilität in den Befruchtungsverhältnissen.

Heute werden nach HOFFMANN (1960) bei Selbstbefruchtern folgende Zuchtmethoden angewandt:

1. Pedigreezüchtung
2. Populations- oder Ramschzüchtung
3. Rückkreuzungsmethoden

Die Grundlage aller Methoden ist die Auslese (Selektion), die meist nach dem Prinzip der von VILMORIN (1858) begründeten Individualauslese durchgeführt wird (FRUWIRTH 1909; FRUWIRTH und ROEMER 1921; KAPPERT 1953; HOFFMANN 1960; HIORTH 1963). KAPPERT (1953) empfiehlt, an Stelle von "Individualauslese" besser von Auslese mit individueller Nachkommenschaftsprüfung zu sprechen.

Der wichtigste Unterschied zwischen der Pedigree- und der Ramschmethode liegt im Zeitpunkt des Beginns der Selektion. Die Pedigreemethode liest schon in der F_2 aus, setzt die Einzelpflanzenauslese in den selektierten Familien jedoch bis zu F_5 oder F_6 fort, um dann erst mit der Nach-

kommenschaftsprüfung zu beginnen. Die fortgesetzte Auslese über mehrere Generationen ist notwendig und auch erfolgreich, da in frühen F-Generationen noch keine oder nur sehr selten Homozygote auftreten. Die Ramschmethode wartet dagegen eine weitgehende Homozygotie in der Population ab und beginnt erst in $F_5 - F_8$ mit der Einzelpflanzenselektion. Diese führt direkt zur Nachkommenschaftsprüfung in den nächsten Generationen (HOFFMANN 1960). Die Vor- und Nachteile beider Methoden wurden viel diskutiert.

Für die Pedigreezüchtung und die Frühselektion sprechen die Erfolge von VETTEL (1957) bei Weizen, Gerste und Hafer. Er fand 60 % seiner wertvollen Stämme und Sorten schon in F_2 Auslesen. Die späteren Selektionen in den gleichen Populationen brachten weit geringere Erfolge. Auch der Modellversuch von VOIGT und WEBER (1960) mit Sojabohnen, bei dem drei Selektionsmethoden (Ramschmethode = bulk, Pedigreemethode F_3 und Frühselektion F_2) miteinander verglichen wurden, ergab bei mehreren Kreuzungsnachkommen nach Frühselektion über-durchschnittliche Leistungen. Jedoch war bei einer Kreuzungspopulation die Ramschmethode den beiden übrigen Selektionsverfahren überlegen. KOPETZ (1961) stellte fest, daß bei Auslese monofaktorieller Rezessiven keine wesentlichen Unterschiede zwischen Selektionen in F_2 und F_3 gegeben ist. Er empfiehlt jedoch, eine Auslese erst in der F_3 -Generation durchzuführen, um den hohen Homozygotiegrad der F_3 -Generation auszunützen.

RUDORF (1956) betont, daß die Prüfung in frühen Generationen keine sichere Beurteilung wegen der Heterozygotie der ausgelesenen Stämme zulässt.

Der Vorteil der Spätselektion liegt in der Anreicherung von gewünschten homozygoten Formen, da die günstigsten Genkombinationen meist erst in späteren Generationen

auftreten (KUCKUCK - MUDRA 1950; KAPPERT 1953; RUDOLF 1956; KOPETZ 1957; WIENHUES 1959; HOFFMANN 1960). Eine Anreicherung von erwünschten Typen kann auch durch die wiederholte Rückkreuzung erzielt werden (KAPPERT 1950, RUDOLF 1956, HOFFMANN 1960). Durch die Rückkreuzung wird zwar eine schnelle Zunahme der Homozygoten und eine Einlagerung der gewünschten Eigenschaften erreicht (KAPPERT 1950; RUDOLF 1956). Die natürliche Selektion kann jedoch in geringerem Ausmaße als bei der Ramschmethode ausgenutzt werden. Auch ist die Rückkreuzungsmethode arbeitsaufwendig, da umfangreiche Kreuzungen in jeder Generation durchgeführt werden müssen (HOFFMANN 1960). Deshalb wird bei der Ramschmethode vielfach die Bildung von Teilramschen, die durch Massenselektion auf bestimmte Eigenschaften selektiert wurden, empfohlen (ACKERMAN und MAC KEY 1948; FREY 1954; KOPETZ 1955; RUDOLF 1956, 1958; KEPPLER 1959).

Die Methode der Selektion in späteren Generationen wurde zuerst von NILSSON-EHLE angewandt und als $\bar{R}$ karp-Methode bezeichnet. Durch ERWIN BAUR wurde sie in Deutschland als Ramschmethode eingeführt (KUCKUCK-MUDRA 1950; SCHEIBE 1951; HOFFMANN 1960).

Die Ramschmethode, auch Populationsmethode = bulk genannt, hat ihren Wert bewiesen, in-dem sie durch eine einmalige Auslese in $F_5 - F_8$ viele neue Sorten hervorgebracht hat. BJAANES (1951) konnte bei vier Sommerweizen-Kreuzungen mit einer in F_6 - und späteren Generationen einsetzen- den Linienselektion gute Erfolge erzielen. Ebenfalls erhielt WIENHUES (1956) bei Sommerweizen und -gerste leistungsfähige Stämme aus Linienselektionen in $F_7 - F_8$.

Es müssen jedoch nach HOFFMANN (1960) einige Voraussetzungen für ihre erfolgreiche Anwendung erfüllt sein. Hierzu gehört, daß die Zahl der Nachkommen, besonders in den ersten Generationen, groß ist. Da ein bestimmter

Genotyp erst in späteren Generationen homozygot auftritt, wird er um so seltener in der Population zu finden sein, je weniger Nachkommen aus den ersten heterozygoten Generationen weitergeführt wurden. Aus diesem Grund empfiehlt RUDORF (1958), die Kreuzungspopulationen mindestens bis zur F_3 unter günstigen Wachstumsbedingungen anzubauen, damit keine Genkombinationen verloren gehen. Auf die Gefahr zu kleiner Stichproben bei der Aussaat der $F_1 - F_3$ Generationen weist HOFFMANN (1960) nachdrücklich hin. Er zeigt, daß die Gefahr des Verlustes von günstigen Kombinationen um so größer ist, je kleiner die Stichprobe in den ersten Generationen war.

Die Gefahr des Verlustes an erwünschten Genkombinationen ist jedoch auch gegeben, wenn natürliche Selektionen in den Zuchtzielen entgegengesetzter Richtung wirksam sind, d. h. wenn die unerwünschten Typen eine größere Vermehrungsrate aufweisen (RUDORF 1956). Eine Kontrolle der natürlichen Auslese wird dann nach KAPPERT (1953) erforderlich. HOFFMANN (1960) empfiehlt, den Drift (= shift) in der Population zu beobachten, um fördernd oder hemmend eingreifen zu können. Als Beispiel wird das Absieben von kleinen Körnern in der Population genannt, um dadurch eine Unterdrückung der gewünschten Großkörnigkeit zu verhindern.

Über die Wirkung der natürlichen Selektion auf Populationen liegen einige Untersuchungen vor. HARLAN und MARTINI (1938) zeigen anhand eines Gemisches aus verschiedenen Gerstensorten die schnelle Veränderung der Biotypenzusammensetzung durch die natürliche Auslese auf unterschiedlichen Standorten. Auf jedem der 10 Versuchsstationen in USA hatte eine andere Sorte das Übergewicht.

Die Gefahr des Verlustes von wertvollen Genotypen durch eine natürliche Selektion ist in vielen Fällen groß

(KAPPERT 1958; RUDORF 1958). KAPPERT (1958) weist darauf hin, daß sich die verschiedenen Biotypen im Gemisch vielfach gänzlich anders als im Reinbestand verhalten, und nennt hierfür als Beispiele die Untersuchungsergebnisse von SUKATSCHEW (1928) bei *Taraxacum officinale* und von CORRENS (1929) bei *Urtica perseaurea*. Auch weisen die Versuche von LAUDE und SWANSON (1942), die mit Mischungen von begrannten und grannenlosen Gersten arbeiteten, in die gleiche Richtung.

SUNESON und WIEBE (1942) mischten Gersten- sowie Weizensorten, deren Leistungsfähigkeit vorher genau bekannt war. Es zeigte sich nach mehrjährigem Anbau der Mischungen, daß durchaus nicht die ertragreichsten Sorten ein Übergewicht in der Population hatten. Weitere Versuche mit Sortengemischen von LYSSENKO (1951) und DEKAPRELEWITSCH (1953) bei Weizen, GUSTAFFSON (1953), SAKAI und GOTOCH (1955) sowie HARAJ und DUBOWSKY (1961) bei Gerste und FOCKE (1958) bei *Antirrhinum majus* zeigen ebenfalls, daß die Konkurrenzfähigkeit eines Genotypus unabhängig von der eigenen Wachstumsenergie ist (FOCKE 1958). Die Wirkung der natürlichen Selektion ist sehr komplex, so daß sie keineswegs immer im Sinne des Züchters wirkt (RUDORF 1956, 1958). Nur bei völliger Ausmerzung der unerwünschten Typen durch Frost, Dürre oder Krankheiten wird eine sichere Anreicherung der gewünschten Typen eintreten. Wenn jedoch die unerwünschten Typen nur teilweise ausgemerzt werden, setzen sich zum Beispiel bei Krankheitsbefall die resistenten Formen in der Population nicht wesentlich stärker durch, wie KEPPLER (1957) bei Erbsen feststellen mußte. Hier hilft, wie schon erwähnt, die Bildung von Teilrassen (KEPPLER 1959).

Auch die verschiedenen Anbau- und Erntemethoden können nachhaltig die Populationen verändern, wie Untersuchungen von KROLOW (1958) bei Lein zeigten. Bei Dichtsaat und

früher Ernte setzten sich die kurzstengeligen Ölleintypen stärker durch, während bei später Ernte und Dichtsaat die langstengeligen Typen überwogen.

HIORTH (1963) betont, daß ein recht deutlicher Unterschied zwischen den Mischungen aus reinen Linien und den in der Züchtung gegebenen spaltenden Populationen besteht. Würden die oben zitierten ungünstigen Auswirkungen der natürlichen Selektion, die bei Liniengemischen gefunden wurden, auch für Kreuzungspopulationen gelten, so müßten minderwertige, aber konkurrenzfähige Typen grundsätzlich überwiegen und damit den Ramsch für die Selektion verschlechtern. Dem entgegen wirkt jedoch die natürliche Selektion durch Begünstigung der an Klima- und Bodenverhältnisse angepaßteren Formen, so daß leistungsfähige Typen gefunden werden können.

Letzteres bestätigen Erfolge bei den verschiedensten Kulturpflanzen, wo durch Ausnützung der natürlichen Selektion wertvolle Sorten gezüchtet werden konnten: RUDORF (1958) bei Luzerne (unveröff.), RUDORF und JOB (1934) bei Weizen, SYLVÉN (1937) bei Rotklee, BOLLEY bei Lein, FINDLAY bei Brassika-Rüben, GANTE (1951) bei Weiskohl.

Wichtige Untersuchungen mit Kreuzungsramschen wurden von HARLAN, seinen Mitarbeitern und Nachfolgern (HARLAN et. al.. 1940; SUNESON und STEVENS 1953; SUNESON 1956; HARLAN 1956) durchgeführt.

Es wurden 28 Gerstenformen aus allen Teilen der Welt diallel gekreuzt. Aus jeder dieser 378 Kreuzungen wurde ein einfacher Ramsch und durch Mischen von einer gleichen Anzahl von F_2 -Samen aus jeder Kreuzung ein gemischter Ramsch hergestellt. Diese wurden über dreißig Jahre kontinuierlich nebeneinander angebaut. In F_8 wurde aus jedem der 378 einfachen bulks eine gewisse Zahl der besten Einzelpflanzen isoliert vermehrt, um die Beziehungen

zwischen Ramsch und aus ihnen isolierten Linien zu untersuchen. Es zeigte sich, daß die Selektionen aus den Ramschen, die selbst die höchsten Erträge aufwiesen, den größten Anteil von ertragreichen Linien ergaben. Die gemischten Ramsche zeigten über die Generationen eine Verbesserung des Ertragspotentials, wobei die Homozygotie in geringerem Ausmaße als erwartet zunahm, da die natürliche Selektion die Heterozygoten begünstigte.

JAIN und ALIARD (1960, 1962) fanden in F_{18} und F_{19} eine hohe Variabilität und eine geringere Homozygotie als erwartet in diesem Material.

RUDORF (1958) und HOFFMANN (1960) weisen darauf hin, daß nur wenige Untersuchungen vorliegen, die zum Verständnis und für die Lenkung natürlicher Selektionsvorgänge notwendig sind.

In dieser Beziehung soll die vorliegende Arbeit einen Beitrag liefern.

2. Untersuchungsmaterial und Versuchsanstellung

Am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung in Gießen wurden seit 1959 fünf Kreuzungsramsche von Sommergerste auf den klimatisch und von der Bodenstruktur her unterschiedlichen Versuchsfeldern Groß-Gerau (Rhein-Main-Gebiet) und Rauisch-Holzhausen (vorderer Vogelsberg) jeweils mit einer hohen (50 bzw. 80 kg/ha) und einer geringen (0 bzw. 20 kg/ha) Stickstoffdüngung angebaut. Die Kreuzungen wurden 1952 bzw. 1953 durchgeführt und das Material in Rauisch-Holzhausen getrennt vermehrt. Von 1959 an erfolgte, um den Einfluß des Standortes und der verschiedenen hohen N-Düngung auf die natürliche Selektion und die Veränderung der Ramsche zu untersuchen, die oben erwähnte Trennung. Die Kreuzungseltern waren morphologisch und physiologisch stark differenziert, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

1. Population K 15/52 199/48 x 115 b
2. " K 32/52 A S 64 x 332/51
3. " K 38/52 (22/49_{ms} x 428/50) x K 30/49_m
4. " K 68/53 161/48 x A S 64
5. " K 73/53 Granat x white Pearl

199/48: B-Stamm, zweizeilig, bespelzt, Kapuze, ertragreich, mehltairesistent, wertvoll

115 b : aus Voldagsen (Dr. WIENHUES) 1951 übernommene Wintergerstenpopulation, enthält H 204, sehr winterfest (1953/54), zwei- und mehrzeilig, nackt und bespelzt, begrannt

A S 64: Atterberg-Sortiment Nr. 64, aus Gießener Sommergerstensortiment, bespelzt, grannenlos, zweizeilig, stark mehltauanfällig

332/51: Elitenachkommenschaft, aus K 22/49, begrannt, nackt, zweizeilig

K 22/49 und

K 30/49: Nudum 0155 (Sortiment Gießen) x Stamm aus Rauisch-Holzhausen 1949, bespelzt und nackt spaltend, begrannt

161/48: B-Stamm, zweizeilig, nackt, Kapuze, standfest, ziemlich ertragreich, Mehltau-teilresistent, wertvoll

Granat: von Breustedt, bespelzt, begrannt, mehrzeilig, ertragreich

white Pearl: Sorte aus USA, mehrzeilig, nackt, Kapuze, kurze Ähre, kleinkörnig, mehltauanfällig

Die beiden Standorte sind wie folgt zu charakterisieren:

Rauisch-Holzhausen liegt bei Marburg am Fuße des Vogelsberges, im Amöneburger Becken, 220 m über NN. Die langjährige mittlere Tagestemperatur beträgt 8,0°C, die mittlere Jahresniederschlagssumme beläuft sich auf 596 mm. Der Boden ist verlehmtter Löß (Bodenwertzahl 68 - 70).

Groß-Gerau liegt im Rhein-Main-Gebiet. Das Klima dieses Standortes ist gekennzeichnet durch hohe Temperaturen und nur mittlere bis geringe Luftfeuchtigkeit bei relativ geringen Niederschlägen. Die mittlere Tagestemperatur beträgt 9,6°C, die mittlere Jahresniederschlagssumme 639 mm. Der Boden ist schwach humoser, lehmiger Sand (Bodenwertzahl 24 - 28).

Die durchschnittlichen Nährstoffgehalte der Versuchsböden sind aus Tabelle 1 zu ersehen:

Tabelle 1: Durchschnittliche Nährstoffgehalte der Versuchsböden

	Gesamt-N mg/100 g	Laktatlösl. K ₂ O	mg/100 g P ₂ O ₅	pH KCl
<u>Rauisch-Holzhausen</u>				
Krume 0-20 cm	100,0	25,7	19,3	6,2
" 20-40 cm	53,1	21,0	6,3	5,9
" 40-60 cm	40,4	10,8	1,5	5,8
<u>Groß Gerau</u>				
Krume 0-20 cm	61,9	25,7	19,3	6,4
" 20-40 cm	36,7	20,7	12,4	6,3
" 40-60 cm	23,3	9,8	1,5	6,3

Infolge der starken Bodenunterschiede, die sich auch in der Bodenfruchtbarkeit auswirkt, mußten die Düngungsstufen für jeden Standort etwas unterschiedlich gewählt werden.

In Rauisch-Holzhausen:

100-140 kg/ha K₂O ; 45-70 kg/ha P₂O₅ (in den einzelnen Jahren etwas verschieden); 0 und 40-50 kg/ha N.

In Groß Gerau:

72 kg/ha P₂O₅ ; 140-160 kg/ha K₂O; 20 und 80 (50 + 30) kg/ha N.

Die Standortunterschiede zwischen Rauisch-Holzhausen und Groß Gerau können am besten langjährige Versuchsergebnisse von beiden Standorten im Mittel von mehreren Sorten demonstrieren. Tabelle 2 und 3 geben die Kornerträge von 1958 - 1968 der beiden Standorte für Sommergerste sowie die Wirkung von niedrigen und hohen N-Gaben in Groß Gerau wieder (CEYLAN 1966).

Tabelle 2: Kornerträge dz/ha im Mittel von 11 Jahren
und mehrerer Sommergerstensorten in
Groß Gerau und Rausch-Holzhausen

Jahre	Groß Gerau	Rausch-Holzhausen
1958	32,6	43,3
1959	22,9	27,5
1960	31,4	55,8
1961	21,7	20,3
1962	43,1	49,4
1963	38,0	48,1
1964	28,0	56,3
1965	33,8	30,8
1966	28,4	47,1
1967	38,9	45,8
1968	45,3	34,6
Mittel	33,10	41,73

Tabelle 3: Kornerträge dz/ha bei höherer und niedrigerer
N-Versorgung von Sommergerste in Groß Gerau

Sorte	N	1964	1965	Mittel
Frisia	40	22,4	23,2	22,8
Union	40	25,8	23,1	24,5
Impala	40	24,7	22,5	23,6
Mittel		24,3	22,9	23,6
Frisia	100	28,5	28,7	28,6
Union	100	26,2	26,3	26,3
Impala	100	24,7	26,9	25,8
Mittel		26,5	27,3	26,9

Die Tabelle 2 zeigt starke Ertragsunterschiede zwischen den Standorten, die im Mittel der 11 Jahre 8,63 dz/ha betragen.

In Rauisch-Holzhausen liegt der Saattermin im Mittel der 8 Jahre um 22 Tage später als in Groß Gerau. Besonders groß war die Differenz 1964 (38 Tage). Auch hierin liegt sicher zwischen den beiden Standorten eine deutlich unterschiedliche Umweltselektion.

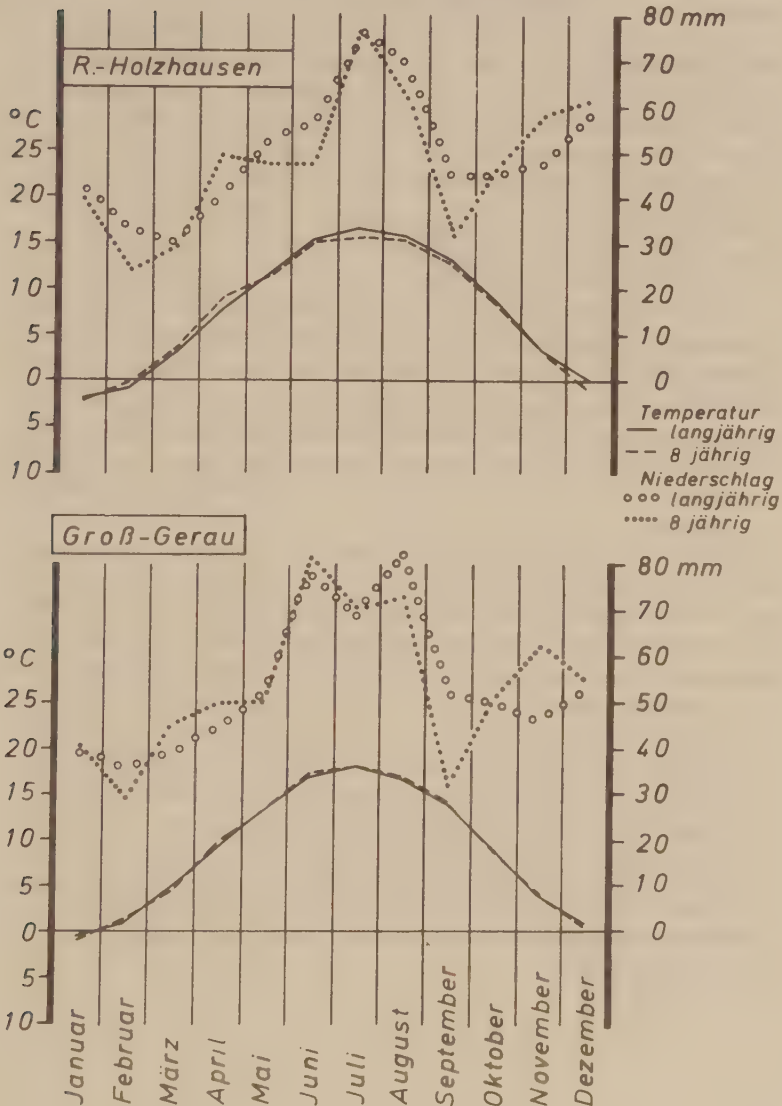
Ebenso deutlich sind die Differenzen zwischen hohen und niedrigen N-Gaben in Groß Gerau (Tabelle 3).

Den Witterungsverlauf auf den beiden Standorten im Mittel der 8 Jahre (1959-1966), in denen die Populationen einer natürlichen Selektion unterworfen waren, gibt Abbildung 1 wieder.

Die Standorte sind, wie schon erwähnt, gekennzeichnet durch höhere Temperaturen und mittlere Luftfeuchtigkeit in Groß Gerau, während in Rauisch-Holzhausen etwas niedrigere Temperaturen und relativ höhere Niederschläge vorherrschen. Die 8jährigen Mittel der Temperaturen entsprechen mehr oder weniger auf beiden Standorten weitgehend dem langjährigen Durchschnitt (1954-1967). Obwohl die 8jährigen Niederschlagsmittel der beiden Standorte in der Summe eine Angleichung an das langjährige Mittel zeigen, treten in einzelnen Monaten einige Abweichungen auf, indem die Niederschläge in Rauisch-Holzhausen im Februar, August und September im Mittel der 8 Jahre niedriger lagen als im langjährigen Mittel.

Danach müssen in Groß Gerau Typen, die mit geringeren Wassermengen auskommen, dafür aber höhere Temperaturen bevorzugen, in Rauisch-Holzhausen dagegen Typen mit höheren Feuchtigkeits- und geringeren Temperaturansprüchen gefördert werden.

Abb. 1 Witterungsverlauf der beiden Standorte R.-Holzhausen und Groß-Gerau im Mittel der 8 Jahre (1959-1966), in denen die Ram-sche angebaut wurden, und das langjähr. Mittel von 15 Jahren (1954-1967)



Die Populationen wurden in jedem Jahr in 10-20 m² großen Teilstücken in zweifacher Wiederholung je N-Variante ausgesät, wobei das Saatgut aus einer Mittelprobe je Variante vom Vorjahr zur Aussaat kam.

1966, 1967 und 1968 wurden die Populationen und ihre N-Düngungsvarianten auf beiden Standorten einer eingehenden Selektion unterworfen.

Dabei wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

1. Prüfung der Populationen mit ihren Standort- und N-Düngungsvarianten auf Leistung.

Es sollte hiermit der Einfluß des Standortes und der unterschiedlichen N-Versorgung auf die Populationen untersucht werden. Um Rückschlüsse auf die Veränderung der Ramsche durch die Umwelt ziehen zu können, wurden die Populationen und ihre Varianten nach einheitlicher Behandlung ebenfalls auf Leistung (Korn- und Strohertrag) getestet.

2. Trennung der morphologisch leicht zu unterscheidenden Typen (zweizeilig, mehrzeilig; begrannt, Kapuze, grannenlos; Korn bespelzt, Korn nackt). Hiermit sollte der Einfluß der unterschiedlichen Standorte sowie der Stickstoffdüngung auf die Unterdrückung bzw. Förderung verschiedener Typen untersucht werden.

3. Selektion von Einzelpflanzen aus diesen unterschiedlichen Typen mit Nachkommenschaftsprüfungen, getrennt nach Populationen-Standortherkunft und N-Düngung.

Hierdurch sollte festgestellt werden, ob die natürliche Selektion auf den beiden Standorten und bei verschiedener N-Düngung unterschiedliche Leistungstypen begünstigt oder unterdrückt hat.

Soweit genügend Saatgut vorhanden war, wurden die Prüfungen im Feld als Blockmethode mit vier Wiederholungen bei 10 m² großen Teilstücken durchgeführt. Reichte hierfür das Saatgut nicht aus, mußte die Standardmethode mit Doppelstandard angewandt werden (ZIMMERMANN 1955, MUDRA 1958).

Die Aussaat der Einzelpflanzennachkommen erfolgte in Horsten. 1967 wurden zwei Horste je Ähre ausgelegt. Da dies jedoch teilweise eine zu geringe Bestandesdichte ergab, wurde 1968 nur noch ein Horst je Ähre gesät. Der Abstand der Mittelpunkte benachbarter Horste betrug bei einem Horstdurchmesser von 20 cm in beiden Richtungen 35 cm. Es kamen je Ähren- bzw. Korntyp und Ramschvariante maximal 25 Horste zur Anlage. Auch hier wurden, um Bodenunterschiede aufzudecken, Standards (Firlbecks Union) zwischen je vier Horstreihen zwischengeschaltet. Die Horste wurden geerntet, die Ähren gezählt und der Kornertrag gewogen, um neben dem Horstertrag auch einen Einzelähren-ertrag festzustellen. Nach WIENHUES (1957) und SCHMALZ (1963) lassen sich durch solche Mikroprüfungen brauchbare Ergebnisse für die Selektionen ermitteln.

Aus diesen Horstsaaten wurden im nächsten Jahr je Typ und Ramschvariante die Leistungsfähigsten ausgewählt und im darauffolgenden Jahr als A-Stamm in Standardmethode geprüft. Die Aussaat erfolgte in 3 x 3 Horsten mit einem Standraum von 35 x 70 cm. SCHMALZ (1963) fand, daß die Horstaussaat gleiche Leistung und Selektionsmöglichkeiten bietet wie gedrillte Mikroprüfungen unter gleichen Umweltbedingungen. Die A-Stammes-Prüfung war ebenfalls mit Doppelstandards zwischen je fünf Stämmen angelegt.

Um die Leistung der verschiedenen Typen je Populationsvariante und damit letztlich die unterschiedliche Wirkung der Selektion nochmals erfassen zu können, wurden außer den A-Stammes-Prüfungen Drillprüfungen mit Zwischenvermehrungen der Elitennachkommen, die den A-Stämmen entsprechen, je Typ und Variante durchgeführt.

Außerdem wurden 1968 Gemische von Elitepflanzen je eines Typs und einer Variante von beiden Standorten in Rauischholzhausen untersucht.

Die Anlage erfolgte in 5 m^2 großen Teilstücken als Doppelstandardmethode mit je vier Varianten.

Nach TUGULENSKI (1955) und BÄTZ (1961) können auch aus $4\text{--}6 \text{ m}^2$ großen Teilstücken die gleichen Informationen wie mit 10 m^2 erzielt werden.

Verrechnet wurde der Anlagemethode entsprechend mit der Varianzanalyse bzw. der Standardmethode (v. LOCHOW-SCHUSTER 1961).

An Merkmalen wurden je Population und Variante folgendes bestimmt und festgehalten:

1. Bei Aufarbeitung von je 4 m^2 aus jeder Variante wurden mit der Trennung in die obengenannten Typen bestimmt: Gesamte Pflanzenlänge, Ährenlänge, Kornzahl je Ähre und Einzelährenertrag. Das Tausendkorngewicht wurde aus Kornzahl und Einzelähren errechnet. Zur Messung kamen maximal 100 Pflanzen je Typ und Variante. Nach GEIDEL (1958) und SCHUSTER (1968) wird von 80 Meßwerten an eine weitgehende Konstanz der Mittelwerte und Standardabweichungen erreicht. - Der Anteil der Typen in jeder Populationsvariante wurde in jedem der Untersuchungsjahre (1966-1968) festgehalten. -

2. In den Einzelpflanzennachkommenschaften wurden je Horst ermittelt: Gesamtpflanzenlänge, Ährenlänge, Horstertrag und Einzelpflanzenenertrag.
3. In den Leistungsprüfungen der A-Stämme und Drillprüfungen wurden je Typ und Ramschvariante festgehalten: Wuchshöhe, Ährenlänge, Kornenertrag in dz/ha, Strohertrag in dz/ha (bei einigen Versuchen), Bestandesdichte und Tausendkorngewicht.

Der Witterungsverlauf der Prüfungsjahre 1967 und 1968 beider Standorte kann wie folgt charakterisiert werden:

Rauisch-Holzhausen 1967: Nach einer relativ warmen Periode zu Jahresbeginn (Mitte Januar - Mitte März), die von der letzten Februar-Dekade an von starken Niederschlägen begleitet war, setzte eine regenreiche und kühle Witterung ein, die bis zur 1. Maidekade anhielt. In den darauffolgenden Monaten (mit Ausnahme des Juli) wichen die Monatsmittel der Temperaturen nur unwesentlich vom langjährigen Durchschnitt ab. Lediglich von Ende Juni bis zur 1. Augustdekade wurden fast ausschließlich überdurchschnittliche Temperaturen gemessen. Während der Mai, vor allem in der letzten Dekade, sehr niederschlagsreich war, lagen die Niederschlagssummen des Juni und insbesondere des Juli (im langjährigen Mittel der niederschlagsreichste Monat) unter dem Durchschnitt. Auf den sehr regenreichen August folgte wiederum eine relativ trockene Witterung, die von Ende September bis Anfang November von überdurchschnittlichen Temperaturen begleitet war.

Rauisch-Holzhausen 1968: Die Temperaturen des Jahres 1968 entsprachen in ihrem Monatsdurchschnitt weitgehend dem langjährigen Mittel. Über mehrere Dekaden anhaltende, gleichgerichtete Abweichungen von diesen Durchschnittswerten traten während der Vegetationszeit nicht auf. Lediglich im April wurden in der 4. und 5. Pentade relativ hohe Temperaturen gemessen (im Mittel $14,3^{\circ}\text{C}$ gegenüber $7,7^{\circ}\text{C}$ im langjährigen Monatsdurchschnitt). Während der März eine dem langjährigen Mittel entsprechende Niederschlagsmenge brachte, beschränkten sich die Niederschläge der Monate April und Mai fast ausschließlich auf eine regenreiche Periode von der letzten Aprildekade bis zur 1. Maidekade. In den darauffolgenden Monaten (bis September) fielen, insbesondere im August und September (letzte Dekade), überdurchschnittliche hohe Niederschläge.

Zur Zeit der Getreideernte war es in beiden Jahren warm und regnerisch.

Groß Gerau 1967: Neben den relativ warmen Monaten Februar und März 1967 herrschte auch (mit Ausnahme der mittleren Septemberpentade) während des Sommers bis in den Herbst hinein (1. Novemberdekade) eine überdurchschnittlich warme Witterung. Die Niederschläge der Monate März bis Mai sowie des Augusts entsprachen etwa dem langjährigen Mittel der Monatssummen, doch waren die Monate Juni und Juli sehr trocken. Die höchsten Niederschläge fielen in der 2. Septemberhälfte.

Groß Gerau 1968: Mit Ausnahme des relativ regenreichen Februar und niederschlagsarmen März fielen in der 1. Jahreshälfte monatlich nur unwesentlich vom langjährigen Mittel abweichende Niederschlagsmengen. Überaus niederschlagsreich waren dagegen der August und September. Im Mai lagen die Temperaturen unter dem langjährigen Mittel, während sie im Oktober durchweg höher waren. In den übrigen Monaten gl-ichen sich die Temperaturen weitgehend den Durchschnittswerten an. Lediglich in der 2. Augushälfte wurden weit über dem Durchschnitt liegende Temperaturen ($16,3^{\circ}\text{C}$ in der 5. Pentade) gemessen.

B. VERSUCHSERGEBNISSE

1. Zusammensetzung der Ramsche nach 8jährigem Anbau unter verschiedenen Wachstumsbedingungen

Die 5 Kreuzungen von 1952 und 1953 wurden, wie schon gesagt, von 1959 ab unter verschiedenen Umweltbedingungen angebaut, um den Einfluß der Umweltselektion zu untersuchen. So wurden 1967 und 1968 die Typenzusammensetzung der 5 Populationen von den beiden Standorten Rauisch-Holzhausen und Groß Gerau sowie der beiden N-Düngungsstufen ausgezählt. Die Werte sind in den Tabellen 4 und 5 im Mittel der beiden Auszählungen zusammengestellt.

Die unterschiedliche N-Versorgung im Laufe von 8 Jahren bewirkte eine teilweise recht deutliche Veränderung der Populationen. In Rauisch-Holzhausen (Tab. 4) wurden allgemein die zweizeiligen Typen gefördert. Hier bewirkte die N-Düngung im Mittel aller 5 Ramsche eine Zunahme von ca. 3 %. Die mehrzeiligen Formen wurden um etwa den gleichen Anteil verringert, jedoch reagierten die einzelnen Populationen recht unterschiedlich. Die stärkste Zunahme der zweizeiligen und Abnahme der mehrzeiligen war bei Population 5 (K 73/53) festzustellen. Bei allen übrigen Ramschen war eine ähnliche, jedoch bedeutend geringere Tendenz gegeben: Die zweizeiligen Typen nahmen bei N-Düngung etwa um 1 % zu und die mehrzeiligen um 1 % ab.

Die nackten Formen, die in allen Populationen gering vertreten waren, erfuhren bei den zweizeiligen ebenfalls eine 2 %ige Zunahme, während bei den mehrzeiligen auch hier eine Abnahme von 2,7 % festzustellen ist. Die bespelzten Formen zeigen diese Tendenz in deutlich geringerem Ausmaß. Die stärkste Anteilserhöhung der zweizeilig-nackten Formen erfuhr die Population 4 (K 68/53), bei der die

Tabelle 41 Zusammensetzung der Kreuzungspopulationen nach 8jährigem Anbau (in %) in Lausisch-Polzhäusern im Mittel von 1967 und 1968

Pop. Nr.	Düngung	zweizeilig				mehrzeilig			
		nackte		bespelzte		nackte		bespelzte	
		begr.	kap.	grls.	Σ	begr.	kap.	grls.	Σ
1	0 N	0,07	0,07	0	0,14	81,05	0,43	0,92	82,40
2	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
3	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
4	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
5	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
6	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
7	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
8	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
9	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
10	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
11	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
12	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
13	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
14	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
15	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
16	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
17	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
18	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
19	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
20	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
21	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
22	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
23	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
24	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
25	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
26	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
27	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
28	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
29	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
30	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
31	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
32	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
33	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
34	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
35	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
36	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
37	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
38	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
39	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
40	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
41	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
42	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
43	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
44	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
45	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
46	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
47	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
48	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
49	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
50	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
51	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
52	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
53	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
54	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
55	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
56	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
57	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
58	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
59	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
60	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
61	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
62	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
63	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
64	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
65	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
66	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
67	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
68	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
69	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
70	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
71	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
72	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
73	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
74	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
75	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
76	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
77	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
78	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
79	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
80	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
81	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
82	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
83	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
84	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
85	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
86	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
87	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
88	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
89	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
90	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
91	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
92	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85
93	0 N	1,1	0,74	0,07	2,00	78,89	1,48	2,59	82,96
94	0 N	0,74	0,37	0,21	1,32	94,74	0,26	0,05	95,05
95	0 N	4,15	0,39	0,13	4,67	78,95	0,72	3,03	82,70
96	0 N	5,40	0,31	0,34	6,05	79,15	0,79	3,75	83,69
97	0 N	1,13	0,07	0,07	1,27	81,05	0,43	0,92	82,40
98	0 N	0,66	0,07	0	0,73	82,77	1,32	7,89	91,98
99	0 N	12,57	0	0,06	12,63	64,52	0,18	2,66	67,36
100	0 N	4,62	1,22	0,36	6,20	88,27	0,43	1,15	89,85

begl. = begrannt
kap. = kapuze
grls. = grannenlos

zweizeilig nackten von 6,2 auf 15,3 % in der mit höherem N gedüngten Variante anstiegen.

In Population 3 (K 38/52), die allgemein den größten Anteil an nackten Formen hatte, bleibt der Anteil der zweizeilig nackten durch die N-Düngung unverändert, während die mehrzeilig nackten Typen um 3 % abnehmen.

Die begrannten Formen überwiegen gegenüber den Kapuzen und grannenlosen Typen sowohl bei den zweizeiligen wie mehrzeiligen sowie nackten und bespelzten Formen. Die N-Wirkung ist bei begrannten im Mittel der 5 Populationen relativ gering, wobei aber die allgemeine Tendenz; Zunahme durch die höhere N-Düngung bei den zweizeiligen und Abnahme bei den mehrzeiligen-erhalten bleibt. Etwas deutlicher ist die Abnahme der begrannten, nackten, mehrzeiligen Typen bei höherer N-Düngung, die mit Ausnahme der Population 1 (K 15/52) bei allen übrigen Ramschen sehr deutlich ist.

Die grannenlosen Formen sind unter den mehrzeiligen Gersten nur in sehr geringem Ausmaß vertreten. Die meisten Typen ohne Grannen haben die Populationen 2 und 3 bei den zweizeilig bespelzten. Hier erfahren wie auch bei Population 1 diese Typen durch die N-Düngung eine deutliche Zunahme. Dagegen verschwinden die grannenlosen Formen durch die N-Düngung in Population 4 und 5 fast vollständig.

Zweizeilige Kapuzenformen sind in der Population 4 unter den nackten Typen etwas stärker vertreten. Hier fördert die N-Düngung diese Formen.

Mehrzeilige Kapuzenformen haben die Ramsche 1 und 5. Diese werden sowohl bei den nackten als auch bespelzten durch die höhere N-Düngung unterdrückt.

In Groß Gerau (Tabelle 5) nahmen durch die dortigen Umweltverhältnisse die mehrzeiligen Typen in allen Populationen im Vergleich zu Rauisch-Holzhausen stärker zu, besonders in dem ersten Kreuzungsramsch (K 15/52).

Die Wirkung der N-Düngung auf die Zusammensetzung der Ramsche war in Groß Gerau im allgemeinen ähnlich wie in Rauisch-Holzhausen.

Die Zunahme der zwei- und die Abnahme der mehrzeiligen Typen durch die höhere N-Düngung blieb hier etwas geringer als in Rauisch-Holzhausen.

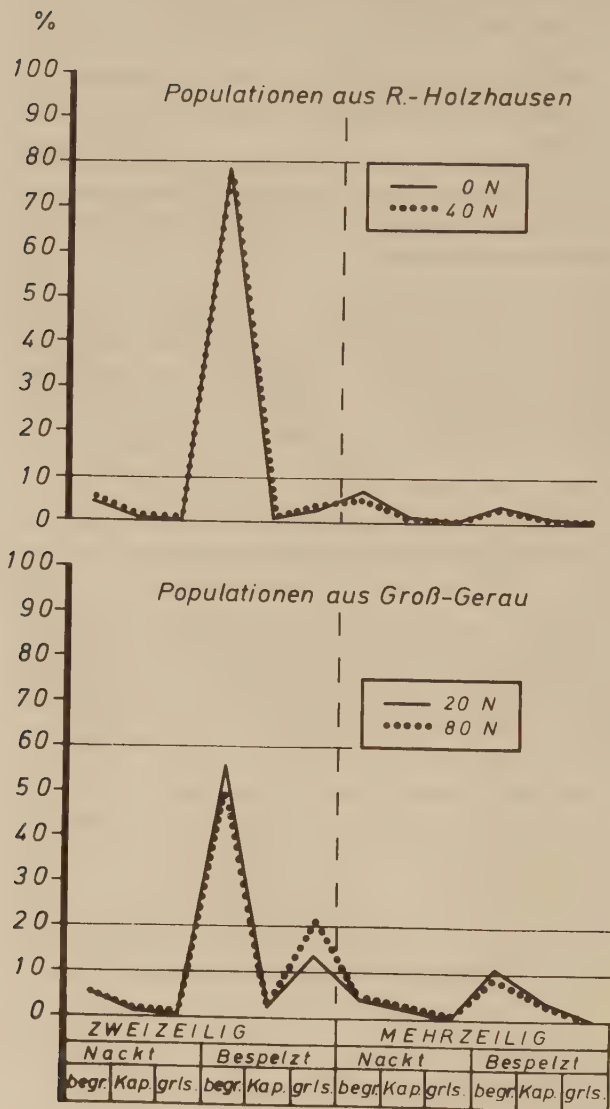
Der Anteil der nackten Formen war besonders bei den zweizeilig nackten etwas höher als in Rauisch-Holzhausen. Dagegen wurden in Groß Gerau die mehrzeilig nackten Typen, vor allem bei den Populationen 4 und 3, im Gegensatz zu Rauisch-Holzhausen durch die N-Düngung begünstigt.

Grannenlose bespelzte Formen stützten sich besonders in der Population 2 in deutlich stärkerem Maße durch als in Rauisch-Holzhausen. Auch hier wurden diese durch die höhere N-Düngung deutlich gefördert.

Ebenso sind in Groß Gerau mehr Kapuzenformen als in Rauisch-Holzhausen zu finden. Besonders hoch ist dort der Anteil an bespelzten zwei- und mehrzeiligen Kapuzentypen. Auffallend ist die Anteilserhöhung von bespelzten zwei- und mehrzeiligen Kapuzengersten in der 1. und von nackten mehrzeiligen Formen in der 4. und 5. Population gegenüber Rauisch-Holzhausen.

Wie ein Vergleich mit Abb. 2 zeigt, lassen sich die Ergebnisse dieser Auszählungen wie folgt zusammenfassen:

Abb: 2 Typenzusammensetzung (in Prozentualanteilen) unterschiedlich behandelter Kreuzungspopulationen der Standorte R.-Holzhausen u. Groß-Gerau nach 8 jährigem Anbau im Mittel von 5 Populationen und der beiden Jahre 1967 u. 1968



Die Kreuzungspopulationen werden in der Zusammensetzung durch einen 8jährigen Anbau auf zwei geographisch und in bezug auf den Bodentyp unterschiedlichen Standorten deutlich verändert.

Auf beiden Standorten besteht in der Tendenz eine ähnliche Auswirkung der unterschiedlichen N-Düngung mit Ausnahme der mehrzeilig nackten Formen. Die zweizeiligen Typen werden gefördert, während die mehrzeiligen entsprechend verdrängt werden. Dies ist auf dem leichten Boden in Groß Gerau, wo die mehrzeiligen an sich stärker vertreten waren, in stärkerem Ausmaß der Fall als in Raulisch-Holzhausen, wo die zweizeiligen Formen deutlicher vorherrschten.

Auch waren die grannenlosen, Kapuzen- und nackten Typen in Groß Gerau etwas stärker vertreten als in Raulisch-Holzhausen.

Dabei zeigten hier alle nackten Formen, auch die mehrzeiligen, eine Begünstigung durch die höhere N-Gabe, was in Raulisch-Holzhausen nicht der Fall war.

Die einzelnen Populationen reagierten auf die unterschiedliche N-Düngung und auf die Standorteinflüsse teilweise recht unterschiedlich.

2. Die Variabilität von Einzelpflanzenmerkmalen bei verschiedenen Typen in den unterschiedlich behandelten Populationen

Um die Populationen näher zu analysieren und zu kennzeichnen, wurden bei der Trennung in die verschiedenen Typen Einzelpflanzenmerkmale an je 100 Pflanzen bestimmt, diese Werte gemittelt und die Streuung sowohl absolut (Standardabweichung = s) als auch in % des Mittelwertes (Variationskoeffizient = $s\%$) errechnet. Die Mittelwerte ($\bar{x}$) ermöglichen einen Vergleich der Populationen, jedoch nicht zwischen den Standorten und den N-Stufen, da hierin nur die direkte Wirkung von Stickstoff und Standort sichtbar wird.

Der Vergleich der Variationskoeffizienten ist ein Maß für die unterschiedliche Modifikabilität bei verschiedenen Wachstumsbedingungen.

Tabelle 6 gibt die Mittelwerte der verschiedenen hier untersuchten Merkmale im Mittel der 5 Populationen wieder.

Eine direkte Wirkung der N-Düngung ist bei der P f l a n z e n l ä n g e in Rausch-Holzhausen 1966 zu erkennen. Hier waren alle Typen bei einer N-Düngung von 40 kg/ha gegenüber der Nullparzelle deutlich länger. In Groß Gerau 1967 war dagegen nur bei den nackten mehrzelligen Gersten ein gewisser Einfluß der höheren N-Düngung festzustellen.

Auch bei der Ä h r e n l ä n g e zeigt sich in Rausch-Holzhausen 1966 und in Groß Gerau 1967 eine ähnliche, wenn auch nicht so deutliche Wirkung der Stickstoffgabe.

Ebenso war die K o r n z a h l j e Ä h r e in Rausch-Holzhausen 1966 durch die höhere N-Gabe bei allen

Tabelle 61 Mittelwert ($\bar{x}$) (von 100 Pflanzen) verschiedener Merkmale in Mittel der 5 Populationen aus unterschiedlich behandelten Samen.

Merkmale	Standort u. Jahr	Düngung	zweizeilig			mehrzeilig			Mittel d. mehrzeilig.											
			nachte	grün.	bespelzte	nachte	grün.	bespelzte												
			beogr. Kap.	Mittel beogr. Kap.	Mittel beogr. Kap.	beogr. Kap.	Mittel beogr. Kap.	Mittel beogr. Kap.												
Pflanzenlänge cm	RH 1966	0 N	46,29	56,30	46,21	43,22	49,36	58,09	55,29	54,26	52,11	47,03	42,39	-	44,44	43,40	49,93	-	49,87	46,41
		40 N	66,43	62,73	64,41	66,36	63,48	62,74	73,48	55,86	65,89	63,37	62,33	-	62,85	64,72	60,13	-	63,82	62,31
		20 N	84,57	90,31	90,72	88,33	81,26	86,30	99,04	69,07	88,69	77,70	73,96	82,00	75,83	81,10	33,51	97,00	84,50	80,74
		80 N	85,35	83,70	90,19	89,42	81,53	87,89	96,48	88,63	88,53	81,68	74,43	-	78,19	82,28	95,80	98,40	84,47	81,44
Mittel:			70,66	74,33	72,88	73,08	68,91	73,91	81,07	74,46	73,81	67,45	63,28	82,00	65,33	63,13	63,59	92,70	69,87	67,73
Ährenlänge cm	RH 1966	0 N	4,02	5,74	6,35	4,92	4,59	5,62	5,05	5,09	5,09	3,82	3,53	-	3,63	3,67	4,44	-	4,06	3,86
		40 N	5,45	6,93	6,03	6,15	5,56	5,02	6,78	5,79	5,92	4,63	4,71	-	4,87	4,45	5,12	4,55	4,76	4,70
		20 N	6,46	7,27	8,12	7,18	6,67	6,95	7,63	7,08	7,13	5,32	4,84	6,00	5,08	5,65	5,94	7,00	5,96	5,56
		80 N	6,53	7,36	9,20	7,70	6,74	7,16	8,18	7,36	7,53	5,38	4,31	-	5,20	5,68	6,06	7,24	6,05	5,67
Mittel:			5,62	6,93	7,43	6,49	5,89	6,19	6,91	6,93	6,42	4,79	4,90	6,00	4,65	4,86	5,39	5,26	5,21	4,95
Kornzahl je Ähre	RH 1966	0 N	4,70	11,32	11,15	9,54	12,36	11,20	10,87	11,47	10,63	12,26	12,15	-	12,21	14,38	15,15	-	14,77	13,49
		40 N	11,96	14,26	11,75	12,74	14,77	10,75	15,13	13,55	13,11	17,90	17,35	-	17,63	20,13	19,19	-	18,89	18,24
		20 N	14,26	16,18	10,43	13,84	20,82	15,03	14,94	18,27	16,34	30,99	28,43	-	29,77	22,10	23,50	23,00	27,23	28,41
		80 N	15,15	15,45	12,99	14,29	19,18	14,30	18,84	17,23	15,88	31,21	27,13	-	24,17	33,91	27,01	20,00	27,09	28,12
SS 1967	SS 1967	0 N	13,97	17,42	18,26	15,60	17,59	16,11	16,12	17,27	16,48	22,63	17,31	15,00	13,97	29,49	26,98	26,67	28,22	24,51
		40 N	14,28	15,69	16,52	15,49	17,38	16,54	18,36	17,43	16,46	23,92	17,87	-	20,49	23,65	26,63	27,20	28,21	24,88
		20 N	13,05	14,72	13,18	13,58	17,02	13,99	16,71	15,87	14,82	23,15	20,04	15,00	21,54	25,78	23,08	24,22	24,07	22,94
		80 N	13,05	14,72	13,18	13,58	17,02	13,99	16,71	15,87	14,82	23,15	20,04	15,00	21,54	25,78	23,08	24,22	24,07	22,94
Mittel:			13,05	14,72	13,18	13,58	17,02	13,99	16,71	15,87	14,82	23,15	20,04	15,00	21,54	25,78	23,08	24,22	24,07	22,94

Markale	Standort u. Jahr	zweizeilig				mehrzeilig				Mittel d. zweizeilig.	Mittel d. mehrzeilig.									
		nachte begr.	nachte asp.	grls. Mittel	bespelzte begr.	nachte begr.	nachte asp.	grls. Mittel	bespelzte begr.											
Lern- wient je Jahr	1966	0 N	0,25	0,38	0,22	0,28	0,33	0,36	0,36	0,32	0,31	0,26	-	0,28	0,38	0,37	-	0,38	0,32	
		40 N	0,37	0,38	0,30	0,36	0,35	0,49	0,44	0,40	0,48	0,43	-	0,45	0,54	0,43	-	0,47	0,46	
	1967	0 N	0,55	0,60	0,30	0,51	0,84	0,67	0,73	0,75	0,64	0,95	0,90	-	0,92	1,04	0,71	0,86	0,89	
		40 N	0,57	0,58	0,38	0,49	0,78	0,59	0,68	0,68	0,60	0,89	0,78	-	0,84	0,91	0,74	0,74	0,83	
GG 1967	20 N	0,55	0,58	0,61	0,58	0,66	0,69	0,74	0,70	0,64	0,72	0,52	0,42	0,62	1,07	0,82	0,93	0,96	0,81	
	80 N	0,53	0,53	0,55	0,53	0,60	0,64	0,71	0,65	0,59	0,70	0,53	-	0,61	0,95	0,75	0,73	0,85	0,73	
	Mittel:		0,47	0,51	0,39	0,46	0,62	0,55	0,60	0,53	0,68	0,57	0,42	0,62	0,82	0,64	0,82	0,73	0,67	
Lern- wient je Jahr	1966	0 N	28,15	31,63	22,38	27,60	31,51	29,51	33,18	31,40	29,59	29,39	22,56	12,50	23,16	26,72	25,14	-	25,93	24,44
		40 N	31,09	26,17	25,11	27,73	31,99	32,51	32,54	32,35	30,26	26,49	24,23	-	25,36	26,99	22,69	25,51	24,80	25,08
	1967	0 N	38,76	37,04	27,69	35,60	40,33	44,55	38,54	43,14	38,71	30,43	31,42	-	30,78	32,46	30,16	37,39	31,59	31,27
		40 N	37,07	37,56	29,91	33,97	40,75	40,95	36,26	33,41	37,08	28,10	28,64	-	28,38	31,41	29,64	37,00	30,43	29,45
GG 1967	20 N	39,00	37,93	33,37	37,02	37,27	42,61	40,70	40,19	38,66	31,97	30,03	-	31,03	36,16	30,54	34,75	33,70	32,46	
	80 N	36,77	33,60	33,41	34,60	34,41	39,48	38,51	37,13	35,86	23,56	29,54	-	29,55	32,08	27,98	26,95	29,05	29,66	
	Mittel:		35,14	33,99	28,65	32,75	36,04	38,10	36,62	36,94	35,03	28,66	27,75	12,50	28,04	30,97	27,53	32,32	28,73	

Typen mehr oder weniger deutlich erhöht mit Ausnahme der zweizeilig bespelzten Kapuzenformen. Doch konnte im Jahre 1967 ein solcher Einfluß weder in Rauisch-Holzhausen noch in Groß Gerau beobachtet werden.

Der höheren Kornzahl entsprechend war auch das K o r n - g e w i c h t j e Ä h r e in Rauisch-Holzhausen 1966 bei 40 kg/ha N etwas höher als in der Nullparzelle. 1967 lagen die Einzelährenerträge auf beiden Standorten bei allen Typen nach N-Düngung sogar etwas niedriger mit einigen Ausnahmen in Rauisch-Holzhausen. Dies bedeutet, daß der höhere Kornерtrag für diese Varianten (siehe Tabelle 14) durch eine Erhöhung der Bestandesdichte erreicht wurde.

Das T a u s e n d k o r n g e w i c h t zeigt ganz ähnliche Tendenzen wie der Einzelährenertrag, der ja durch die beiden Faktoren Kornzahl je Ähre und Tausendkorngewicht bestimmt wird. Auch hierbei ist in Rauisch-Holzhausen 1966 eine gewisse Erhöhung durch die N-Düngung gegeben. 1967 wurde dagegen wie beim Korngewicht je Ähre auf beiden Standorten eine gewisse Abnahme durch die N-Versorgung beobachtet.

Allgemein ist aus Tabelle 6 abzulesen, daß die hier untersuchten Einzelpflanzenmerkmale nicht unter allen Wachstumsbedingungen durch die höhere N-Düngung verändert werden.

Vor allem hat die Bestandesdichte (Bestockung) offensichtlich einen wesentlichen Einfluß auf die Ausprägung der übrigen in Tabelle 6 genannten Merkmale, wie schon von WECK (1932), WIENHUES, LEIN, ROSENSTIEL (1954), HANNA (1967) festgestellt wurde. Die verschiedenen Pflanzentypen verhalten sich hierbei sehr ähnlich.

Aus Tabelle 6 ist jedoch eine r e c h t d e u t l i c h e U n t e r s c h i e d l i c h k e i t d e r

Merkmal s a u s p r ä g u n g z w i s c h e n d e r
v e r s c h i e d e n e n T y p e n f e s t z u s t e l l e n .

Im Mittel der beiden Versuche ist die P f l a n z e n -
l ä n g e der zweizeiligen deutlich höher als bei den
mehrzeiligen und hier sind die nackten Formen niedriger,
besonders in Groß Gerau 1967. Die zweizeiligen bespelzten
grannenlosen Formen zeigen die größte Wuchslänge. Auch
die zweizeiligen Kapuzentypen haben eine größere Wuchs-
länge als die begrannnten.

Die Ä h r e n l ä n g e ist ebenfalls bei den zwei-
zeiligen größer als bei den mehrzeiligen. Der Unterschied
zwischen den nackten und bespelzten Formen ist in der
Ährenlänge nicht so deutlich, jedoch ergeben sich bei den
begrannnten, den Kapuzen- und den grannenlosen Typen ähn-
liche Differenzierungen wie bei der P f l a n z e n -
l ä n g e , indem die grannenlosen die längste und die
begrannnten (ohne Grannen gemessen) die geringsten Ähren-
längen aufweisen.

Die K o r n z a h l j e Ä h r e ist verständli-
cherweise bei den mehrzeiligen Formen deutlich höher
als bei den zweizeiligen. Die nackten Formen haben sowohl
bei den zwei- wie auch mehrzeiligen Typen eine etwas
geringere K o r n z a h l j e Ä h r e . Diese
liegt bei den begrannnten, trotz geringerer Ährenlänge, im-
mer höher als bei grannenlosen und kapuzenformen.

Das T a u s e n d k o r n g e w i c h t liegt umge-
kehrt bei allen zweizeiligen deutlich höher als bei den
mehrzeiligen. Die nackten haben vor allem bei den zweizei-
ligen Gersten ein etwas niedrigeres T a u s e n d k o r n -
g e w i c h t . Die zweizeiligen bespelzten Kapuzen
hatten das höchste T a u s e n d k o r n g e w i c h t ,
während bei den nackten Formen die begrannnten höhere
T a u s e n d k o r n g e w i c h t e aufwiesen als
die Kapuzenformen und grannenlosen.

Das Korngewicht je Ähre liegt bei den mehrzeiligen, wie bei der Kornzahl je Ähre, deutlich höher als bei den zweizeiligen. Die nackten mehrzeiligen Formen zeigen, besonders in Groß Gerau 1967, einen niedrigeren Einzelähren-ertrag als die bespelzten. Auch die zweizeiligen nackten Typen weisen ein deutlich niedrigeres Korngewicht je Ähre auf. Den höchsten Einzelähren-ertrag zeigen die begrannten Formen der mehrzeilig bespelzten Gersten.

Zwischen den Jahren (1966 und 1967 in Rauisch-Holzhausen) treten sehr deutliche Unterschiede der Merkmale zutage. Dagegen sind die Differenzierungen zwischen den beiden Standorten 1967 gering.

Auf die unterschiedliche Ausprägung der Einzelpflanzenmerkmale und ihren Einfluß auf den Ertrag wird später nochmals eingegangen.

Die Variabilität (Variationskoeffizient = s %) der Einzelpflanzenmerkmale wird in Tabelle 7 dargestellt.

Danach bestehen auch in den Variationskoeffizienten zwischen den beiden Jahren (1966 und 1967 in Rauisch-Holzhausen) bei der Kornzahl je Ähre und dem Tausendkorngewicht deutliche Unterschiede insofern, als die Variabilität 1966 deutlich höher ist als 1967. Die Differenzen zwischen den beiden Standorten sind dagegen 1967 geringer als im Vorjahr. Auch SCHUSTER (1968) konnte eine starke Beeinflussung der Variabilität von Einzelpflanzenmerkmalen durch Umweltverhältnisse bei Weizen feststellen. Die bei Weizen gefundene Abnahme der Variabilität durch eine optimale N-Düngung ist hier nur bei den zweizeiligen Formen für die Pflanzenlänge in Rauisch-Holzhausen 1966 und für die Ährenlänge in Groß Gerau 1967 festzustellen.

Tabelle 1 Variationskoeffizienten (s %) verschiedener Merkmale in Mittel der 5 Populationen bei den unterschiedlich belasteten Menschen.

Merkmale	Standort u. Jahr	Düngung	z w e i s e i l i g			m e h r z e i l i g			Mittel d. zweisel- zeilig.	Mittel d. mehr- zeilig.										
			bezt. asp.	grls.	Mittel bezt.	bezt. asp.	grls.	Mittel bezt.												
Pflanzen- länge cm	RH 1966	0 N	32,34	16,33	32,03	21,20	20,24	21,19	19,35	19,39	20,31	10,01	13,49	-	18,97	26,20	23,71	-	24,10	20,82
		40 N	17,25	21,48	21,74	20,06	17,38	17,04	18,53	17,50	1,16	16,33	25,93	-	21,08	19,30	22,33	-	20,69	20,83
		80 N	17,91	16,44	11,45	16,30	10,94	14,14	12,20	12,52	13,93	15,07	15,02	-	14,85	13,14	14,07	-	4,37	12,84
	GG 1967	0 N	13,03	15,36	12,62	13,74	10,90	13,65	13,44	12,86	13,08	11,19	13,14	-	12,05	12,75	11,60	-	12,45	12,02
		Mittel:	20,13	17,42	19,46	17,83	14,87	16,52	15,90	15,57	16,12	15,15	18,40	-	16,74	17,85	17,94	-	8,41	17,41
Ahren- länge cm	RH 1966	0 N	34,58	28,75	21,10	25,07	33,55	51,25	30,30	37,06	23,91	28,27	32,58	-	30,85	34,60	31,98	-	32,84	31,75
		40 N	31,74	29,15	23,52	29,42	31,29	29,68	21,03	27,15	24,72	23,97	30,15	-	27,13	35,28	25,00	-	22,86	23,76
		80 N	26,16	20,50	19,46	22,17	19,94	22,88	21,36	21,42	21,90	24,62	27,09	-	25,28	22,83	23,57	-	12,50	22,10
	GG 1967	0 N	22,82	17,33	19,57	19,77	17,36	20,25	18,70	18,85	19,52	21,00	24,24	-	22,14	22,71	22,28	-	20,99	21,64
		Mittel:	28,83	24,08	22,41	24,11	25,54	31,02	22,91	26,12	25,26	24,47	26,72	-	26,35	28,86	25,71	-	18,78	26,59
Kornzahl je Aue	RH 1966	0 N	42,04	33,57	32,46	31,00	37,94	33,39	33,33	35,10	35,41	46,74	50,70	-	43,64	50,07	50,10	-	55,71	53,24
		40 N	41,72	31,91	48,34	40,77	34,12	37,86	30,07	33,39	39,23	52,07	56,54	-	54,11	54,15	66,28	-	48,31	54,46
		80 N	30,15	26,39	27,90	31,87	15,03	26,81	20,43	20,13	22,62	26,36	30,78	-	28,64	28,72	34,91	-	33,13	31,37
	GG 1967	0 N	25,68	27,51	31,72	27,38	15,59	29,65	18,74	21,00	24,08	30,89	33,32	-	32,77	30,79	31,65	-	26,45	31,27
		Mittel:	26,27	28,08	25,30	26,22	24,79	32,22	24,06	26,96	26,68	40,17	43,04	-	41,86	33,40	43,11	-	12,07	36,32
Mittel:	GG 1967	0 N	31,37	26,00	23,31	26,95	23,13	30,17	24,73	25,36	26,31	30,12	40,29	-	43,07	34,84	38,64	-	27,68	35,40
		Mittel:	32,97	28,91	31,51	31,85	25,10	31,68	25,24	27,03	28,94	38,73	43,78	-	41,53	40,00	44,95	-	22,07	40,22

Merkmal	Jahreszahl	Jahreszahl	zweijährig			dreijährig			viereijährig			fünfeijährig			sechseijährig			Mittel			
			beg.	Abg.	gr.	Mittel	beg.	Abg.	gr.	Mittel	beg.	Abg.	gr.	Mittel	beg.	Abg.	gr.	Mittel	beg.	Abg.	gr.
Korn- gewicht je Hektar	1906	0 N	80,00	36,84	63,64	52,61	69,23	51,52	47,22	51,42	53,89	54,84	65,38	-	60,78	71,05	54,05	-	65,53	53,95	
	40 N	54,05	52,63	56,67	55,57	57,45	57,14	48,98	54,00	54,16	56,25	74,42	-	53,82	66,67	62,79	-	66,67	61,08		
	80 N	45,45	45,00	46,67	52,98	38,76	32,84	30,14	30,09	34,15	34,74	31,11	-	33,84	34,62	46,48	-	39,30	36,54		
	120 N	34,60	34,48	36,84	34,62	28,21	42,37	32,35	33,52	34,12	35,36	50,00	-	33,72	38,46	44,87	-	21,62	33,59	38,89	
	160 N	35,36	37,93	27,87	36,28	37,88	33,13	24,73	25,64	35,69	44,44	48,08	-	46,48	43,35	48,78	-	0,01	44,26	42,87	
Mittel	4,51	37,74	25,45	34,91	36,67	42,19	30,39	35,93	35,77	45,71	56,60	-	52,06	41,21	46,67	-	13,18	42,92	45,50		
Korn- gewicht je Hektar	1906	0 N	9,34	4,50	9,34	9,27	10,54	4,38	7,75	9,10	9,12	15,95	13,33	-	17,97	22,12	21,36	-	21,68	19,30	
	40 N	11,35	10,93	16,01	13,06	11,16	8,86	9,90	10,08	11,14	24,88	28,64	-	26,55	28,57	31,95	-	20,50	26,66		
	80 N	7,87	8,28	7,44	8,98	5,56	6,42	7,11	6,32	6,82	18,99	19,70	-	19,31	20,09	22,02	-	20,37	19,98		
	120 N	7,42	8,01	3,73	8,10	5,20	7,33	6,89	6,47	7,11	24,27	22,35	-	24,18	20,06	21,12	-	10,11	14,36	21,15	
	160 N	6,67	8,07	3,80	7,80	8,29	8,61	7,59	8,18	7,90	26,11	17,51	-	19,11	19,30	26,95	-	6,53	22,02	19,51	
Mittel	3,77	8,62	8,14	8,45	8,28	3,17	8,34	8,60	8,47	26,67	20,65	-	20,97	22,79	26,02	-	19,74	23,55	22,22		
Mittel	3,77	8,72	10,08	9,28	8,16	8,23	7,93	8,13	8,46	20,81	21,36	-	21,35	22,16	24,90	-	12,13	22,58	21,47		

Die N-Düngung beeinflusst die relative Streuung der verschiedenen Merkmale zwischen den einzelnen Halmen bei den Typen recht unterschiedlich.

Die Variabilität der P f l a n z e n l ä n g e ist bei den mehrzeiligen 1967 in Groß Gerau deutlich niedriger als in Rauisch-Holzhausen 1966. Der obengenannte Einfluß der N-Düngung ist bei den bespelzten Formen eindeutig. Die mehrzeiligen nackten Typen haben dagegen 1966 in Rauisch-Holzhausen eine höhere Streuung bei N-Düngung, ebenso die nackten Kapuzenformen. 1967 liegt in Groß Gerau die Streuung bei den nackten Formen der höher mit N gedüngten Parzellen niedriger, während bei den begrenzten keine Unterschiede zwischen den beiden N-Stufen bestehen.

Auch in der Variabilität der Ä h r e n l ä n g e zeigen sich solche Wechselwirkungen, die nicht ohne weiteres erklärt werden können.

Die Streuung der K o r n z a h l j e Ä h r e , die allgemein höher als die der beiden vorhergenannten Merkmale ist, wird durch die N-Düngung 1966 in Rauisch-Holzhausen etwas erhöht. 1967 zeigen sich auf beiden Standorten geringere Einflüsse. Es treten aber auch hier die mannigfaltigsten Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Einzeltypen auf.

Die Variabilität des T a u s e n d k o r n g e w i c h t e s ist am geringsten. 1966 wird sie in Rauisch-Holzhausen durch die N-Düngung bei allen Typen deutlich erhöht. 1967 ist dies ebenfalls auf beiden Standorten, wenn auch nicht bei allen Typen, angedeutet.

Das K o r n g e w i c h t j e Ä h r e hat die höchste Variabilität, besonders 1966 in Rauisch-Holzhausen. Der Einfluß der N-Düngung zeigt sich bei den mehr-

zeiligen in einer gewissen Zunahme der relativen Streuung. Bei den zweizeiligen Gersten ist diese Tendenz im Mittel nicht festzustellen, jedoch ergeben sich hier erhebliche Wechselbeziehungen.

So nahm die Streuung bei den bespelzten zweizeiligen Kappuzenformen durch die höhere N-Gabe in jedem Jahr und auf beiden Standorten deutlich zu, während sie bei den begrannten zweizeiligen Spelzformen etwas abnahmen. In Rauisch-Holzhausen 1967 nahm die Streuung der nackten zweizeiligen bei höherer N-Düngung stark ab.

Zwischen den verschiedenen Typen bestehen im Mittel der zwei bzw. drei Versuche keine sehr deutlichen Unterschiede in der Variabilität der Einzelpflanzenmerkmale. In einzelnen Fällen sind stärkere Differenzierungen gegeben, die jedoch im Mittel weitgehend wieder verschwinden. Lediglich bei der Kornzahl je Ähre und dem Tausendkorngewicht bestehen deutlichere Unterschiede in der Streuung (s %) zwischen den zweizeiligen und mehrzeiligen Typen.

Insgesamt kann aus Tabelle 7 abgelesen werden, daß die Variabilität (Variationskoeffizient = s %) bei den einzelnen Merkmalen sehr unterschiedlich ist. Auch bestehen deutliche Umwelteinflüsse auf die Höhe der relativen Streuung. Dies gilt besonders für die Unterschiede zwischen den Jahren. Der Einfluß der N-Düngung auf die Stärke der Streuung von Einzelpflanzenmerkmalen ist sehr wechselnd. In einigen Fällen nahm bei einigen Merkmalen die Variabilität durch die N-Düngung ab, in anderen jedoch auch mehr oder weniger deutlich zu. Zwischen den verschiedenen Typen bestehen gewisse Unterschiede in der Höhe der Streuung.

3. Pflanzenmerkmale und deren Variabilität bei verschiedenen Typen in Einzelpflanzennachkommenschaften

Die Daten der Tabellen 6 und 7 können, wie schon betont, nichts aussagen über den Einfluß der natürlichen Selektion auf die Merkmalsausprägung, da die Einzelpflanzenaufarbeitungen aus den verschiedenen behandelten Populationen bestanden. Die in den folgenden Tabellen mitgeteilten Werte sind die Mittel von maximal 25 Horsten je Typ und Form, die auf dem jeweiligen Standort bei gleicher N-Düngung und Behandlung in Standardmethode angebaut worden waren.

In Tabelle 8 sind die Merkmale im Mittel der 5 Populationen zusammengestellt.

Zwischen den verschiedenen Pflanzentypen bestehen mehr oder weniger deutliche Unterschiede bei allen untersuchten Merkmalen.

Die Pflanzenlänge ist, wie schon bei den Einzelpflanzenaufarbeitungen in Tabelle 6 festzustellen war, bei den zweizeiligen Formen etwas höher als bei den mehrzeiligen. Die höchsten Werte ergeben sich bei den granenlosen bespelzten und bei den nackten Kapuzenformen.

Zwischen den 3 unterschiedlichen Versuchen bestehen in der Wuchshöhe verständlicherweise größere Differenzierungen, die sich ebenso bei den Standardteilstücken bemerkbar machen. Jedoch zeigen die aus den höheren N-Stufen selektierten Einzelpflanzennachkommen keine wesentliche Unterschiedlichkeit. Dies trifft bei allen Merkmalen in gleicher Weise zu. Dabei sind die Unterschiede zwischen den Versuchen lediglich in der Pflanzenlänge sehr deutlich, wie auch die Werte des Standards (Union) zeigen. Jedoch ist die Differenzierung zwischen den verschiedenen Typen in jedem Fall stärker.

Abteile 3) Mittelwerte (von 25 Horsten) verschiedener Merkmale im Mittel der 5 Populationen bei unter gleichen Wachstumsbedingungen, angebauten, Einzeipflanzenpopulationen

Merkmale	Stammort u. Jahr	Düngung	zweizeilig			bespelzte			Mittel d. zweiz.			nackte			mehrzeilig			Mittel d. mehr- zeilig. Std.			
			begl.	mas.	grle.	Mittel	begl.	mas.	grle.	Mittel	begl.	mas.	grle.	Mittel	begl.	mas.	grle.	Mittel	begl.	mas.	grle.
Pflanzen- länge cm	an 1967	0 N	82,65	89,67	86,08	89,04	83,61	91,64	39,33	91,53	82,01	78,26	82,23	-	80,25	88,50	84,48	-	86,50	83,37	76,53
		40 N	84,16	88,02	87,41	86,50	86,33	92,25	100,36	33,18	30,09	30,65	81,92	-	81,29	87,90	89,13	-	80,32	84,90	
	an 1968	0 N	106,22	120,27	120,23	115,79	105,38	115,31	120,65	113,78	114,62	98,86	105,52	-	101,12	105,98	112,71	-	112,00	109,61	106,01
		40 N	103,56	118,20	118,07	112,29	105,08	121,07	120,63	115,33	114,06	98,08	105,98	-	102,04	105,24	113,42	-	105,00	109,31	107,84
	30 1968	20 N	107,89	120,89	110,99	113,68	95,24	113,05	115,23	109,11	110,82	98,69	107,85	-	103,27	101,64	108,00	-	117,00	105,64	104,50
	80 N	107,59	123,01	117,15	115,92	98,24	114,45	114,30	101,20	112,56	36,53	106,21	115,00	102,50	99,87	109,33	-	110,70	104,50	103,58	
Mittel:			98,68	110,01	106,74	104,87	95,65	108,10	111,95	105,19	105,19	31,85	98,29	115,00	35,08	98,36	102,80	111,18	100,68	38,03	85,57
Ahren- länge cm	an 1967	0 N	9,44	10,46	12,28	10,63	10,12	10,71	12,20	11,01	10,82	8,77	7,95	-	8,36	9,40	9,59	-	9,50	8,93	8,03
		40 N	9,85	10,64	11,45	10,55	10,11	10,35	11,85	10,77	10,68	8,31	8,42	-	8,37	9,40	9,53	-	9,36	8,86	
	an 1968	0 N	8,53	9,24	10,70	3,50	8,73	8,65	9,66	9,01	9,21	6,92	6,84	-	6,91	7,13	7,54	-	9,00	7,47	7,22
		40 N	8,86	9,36	10,11	9,60	8,60	9,05	9,66	9,04	9,33	7,19	7,38	-	7,39	7,33	7,84	-	8,00	7,62	7,50
	30 1968	20 N	9,12	9,74	11,18	9,89	8,95	9,38	10,47	9,60	9,75	7,34	7,76	-	7,55	7,59	8,01	-	10,00	8,64	7,81
	80 N	9,19	10,34	11,76	10,43	9,28	9,42	10,38	9,69	10,06	6,87	7,53	9,00	7,32	7,54	8,06	-	9,27	7,95	7,67	
Mittel:			9,16	10,06	11,25	10,10	9,30	9,29	10,70	9,85	9,98	7,57	7,68	9,00	7,65	8,07	8,40	9,07	8,32	8,00	7,97
Kornzahl je Ähre	an 1967	0 N	22,15	22,11	21,64	21,62	26,21	21,07	22,11	23,13	22,46	38,98	41,76	-	40,37	45,48	40,12	-	42,80	41,59	21,17
		40 N	22,70	24,78	16,65	21,47	27,44	20,60	22,34	23,75	22,81	41,29	37,80	-	40,54	44,43	37,79	-	42,13	41,33	
	an 1968	0 N	23,59	20,80	22,33	22,61	23,23	22,18	21,34	22,32	22,38	36,49	33,85	-	34,32	39,66	32,22	-	22,87	35,33	35,20
		40 N	22,51	21,88	20,36	21,77	23,60	21,23	22,29	22,42	21,98	33,06	34,12	-	35,59	40,22	37,59	-	21,16	37,63	36,00
	30 1968	20 N	22,44	22,42	21,54	22,20	23,68	21,79	24,44	23,30	22,76	40,01	45,01	-	42,51	42,13	34,37	-	22,71	30,38	31,64
	80 N	22,21	22,34	22,22	22,26	24,20	22,69	24,35	23,74	23,00	35,85	39,03	16,06	36,30	43,33	32,76	-	23,07	35,98	35,04	
Mittel:			22,60	22,39	20,79	21,99	24,73	21,63	22,85	23,07	22,57	37,61	33,60	16,06	36,37	42,55	36,14	22,45	31,50	38,20	20,62

3) 6-jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

Artenname	Standort	Ergung u. Jahr	s w e i s e i l i g			bespelte			Mittel d. zwel- Mittel zellig.			nachte			s e h r z e i l i g			bespelte			Mittel d. zwel- Mittel zellig.		
			beg.	Mag.	Grle.	Mittel beg.	Mag.	Grle.	Mittel zellig.	beg.	Mag.	Grle.	Mittel beg.	Mag.	Grle.	Mittel beg.	Mag.	Grle.	Mittel beg.	Mag.	Grle.	Mittel zellig.	
Aornge- wicht Je Aire g	St 1967	0 M	0,79	0,72	0,63	0,74	0,93	0,95	0,88	0,92	0,84	1,14	1,04	-	1,09	1,44	1,02	-	1,23	1,16	0,73		
		40 M	0,77	0,77	0,44	0,68	0,92	0,81	0,91	0,88	0,86	1,15	1,16	-	1,16	1,43	1,11	-	1,27	1,21			
St 1968	0 M	0,83	0,77	0,74	0,82	0,83	0,95	0,95	0,81	0,87	0,85	0,96	1,08	-	0,99	1,23	0,98	0,94	1,10	1,05	0,75		
	40 M	0,78	0,69	0,66	0,72	0,89	1,01	0,80	0,91	0,81	0,92	1,13	-	1,04	1,23	0,99	0,91	1,09	1,06				
St 1968	20 M	0,80	0,84	0,66	0,78	0,89	0,95	0,96	0,93	0,86	1,16	1,22	-	1,19	1,51	1,18	0,90	1,30	1,24	0,78			
	80 M	0,81	0,93	0,78	0,81	0,92	0,95	0,95	0,94	0,87	1,11	1,16	0,53	1,11	1,44	1,06	0,85	1,21	1,15				
Mittel:			0,80	0,77	0,65	0,76	0,90	0,94	0,89	0,91	0,84	1,07	1,14	0,53	1,10	1,38	1,06	0,90	1,20	1,15	0,75		
Aornge- wicht Je Aornge- wicht g	St 1967	0 M	36,66	32,59	29,09	34,86	36,07	45,41	40,00	40,49	37,99	29,13	29,60	-	27,37	31,94	29,33	-	28,63	28,00	34,49		
		40 M	33,99	32,17	26,89	31,72	34,20	34,86	40,73	35,28	35,32	27,67	30,93	-	29,30	32,40	29,13	-	30,27	29,78			
St 1968	0 M	35,51	37,02	32,85	36,09	36,60	42,71	37,60	38,37	37,93	26,20	31,90	-	29,22	31,00	30,66	41,10	31,32	30,09	37,70			
	40 M	34,63	31,56	32,06	33,09	37,80	46,87	35,32	40,61	36,92	29,67	29,34	-	28,71	30,60	26,55	43,00	29,49	29,11				
St 1968	20 M	36,07	37,73	30,29	35,02	37,33	43,43	39,13	39,97	37,62	29,37	28,93	-	29,30	35,73	34,67	39,50	35,93	32,84	37,51			
	80 M	36,47	37,13	35,10	36,23	37,87	41,93	38,80	39,53	37,38	30,67	29,53	33,00	30,48	33,26	32,46	37,25	33,70	32,22				
Mittel:			35,56	34,70	31,05	34,50	36,65	43,37	38,71	39,64	37,26	28,44	27,88	33,00	28,33	32,49	29,63	40,21	31,56	30,34	36,57		

Die Kornzahl je Ähre ist, ähnlich wie bei den Einzelpflanzenaufarbeitungen (Tab. 6), bei den mehrzeiligen Typen höher, ebenso das Korngewicht je Ähre.

Im Tausendkorngewicht liegen die zweizeiligen Typen, besonders die bespelzten Kapuzengersten, deutlich höher als die mehrzeiligen. Lediglich die bespelzten grannenlosen mehrzeiligen Formen haben ebenfalls ein hohes Tausendkorngewicht.

Auch war in einzelnen Fällen ein Einfluß der N-Düngung zu beobachten. So wurden bei den zweizeiligen nackten Kapuzen- und grannenlosen bespelzten Gersten in Rausch-Holzhausen in den N gedüngten Populationen in stärkerem Umfang Typen mit einem niedrigeren Tausendkorngewicht selektiert. 1967 war das Tausendkorngewicht bei den zweizeiligen aus N gedüngten Varianten ebenfalls etwas niedriger, doch trat hier die N-Wirkung im Gegensatz zum Vorjahr bei den nackten begrannten und nackten grannenlosen sowie den bespelzten Kapuzengersten deutlich in Erscheinung. In Groß Gerau traten diese Unterschiede nicht auf.

Im Mittel der drei Versuche zeigen sich in Tabelle 9 ebenfalls bei einzelnen Populationen und Typen recht deutliche Unterschiede im Tausendkorngewicht zwischen den N-Varianten. Am deutlichsten treten die Unterschiede in der ersten Population bei den zweizeiligen Typen zutage. Es bestehen jedoch die mannigfaltigsten Wechselwirkungen zwischen den Typen in den verschiedenen Populationen. So ist das Tausendkorngewicht bei den Selektionen aus Population 5 für die begrannten nackten und zweizeiligen Kapuzengersten bei N-Düngung deutlich niedriger, dagegen bei den bespelzten grannenlosen und Kapuzenformen höher. Im Mittel ist, wie auch aus Tabelle 8 hervorgeht, kein deutlicher Einfluß der unterschiedlichen Düngung auf die Selektion festzustellen.

Tabelle 31.tausendkorngewichte in g von den Einzelpflanzennachkommen im Mittel von 3 Versuchen

Pop. Düngung Nr. x)	z w e i z e i l i g				m e h r z e i l i g													
	nackte		bespelzte		nackte		bespelzte											
	begr.	Abp.	grls.	grls.	begr.	Abp.	grls.	grls.										
1 0 - 20 N	41,59	36,87	-	39,23	33,11	43,00	42,45	43,19	41,60	28,45	30,67	-	29,56	34,00	29,75	42,05	35,27	32,98
40 - 80 N	35,40	37,33	33,15	35,29	33,78	42,55	39,00	40,44	37,07	28,89	34,89	-	31,89	32,56	27,67	38,50	32,91	32,50
2 0 - 20 N	31,92	35,44	24,67	30,68	37,56	44,89	33,67	40,37	35,53	23,11	25,32	-	26,72	32,22	30,78	36,00	33,00	30,49
40 - 80 N	35,89	30,24	32,80	32,98	39,00	45,21	38,33	40,85	36,91	24,00	31,71	-	30,36	31,67	27,11	40,50	33,09	32,00
3 0 - 20 N	37,34	33,33	30,35	35,34	35,89	41,89	37,11	36,10	36,82	23,73	26,03	-	24,91	32,22	30,61	-	31,42	28,16
40 - 80 N	34,94	34,41	32,33	33,89	33,22	40,33	36,55	36,70	35,30	25,22	25,08	33,00	24,77	31,11	29,55	-	30,33	29,39
4 0 - 20 N	34,34	34,11	30,55	33,00	34,45	39,62	37,78	37,28	35,14	27,67	29,06	-	28,37	31,89	30,63	-	31,26	29,81
40 - 80 N	35,22	34,78	23,00	33,00	34,56	39,33	37,78	37,22	35,11	26,84	25,56	-	26,23	33,11	31,11	-	32,11	29,17
5 0 - 20 N	37,22	37,93	33,21	36,12	36,33	44,84	38,56	39,91	38,02	32,33	31,11	-	31,72	34,11	29,33	-	31,72	31,72
40 - 80 N	33,70	34,55	33,50	33,92	36,55	47,00	43,32	42,29	38,10	34,00	29,44	-	31,72	32,00	23,81	-	30,91	31,31
M 0 - 20 N	36,48	36,54	23,70	34,87	36,67	43,85	38,91	35,77	37,42	28,07	28,44	-	28,26	32,89	30,22	39,03	32,53	30,63
40 - 80 N	35,03	34,26	32,16	33,82	36,62	42,88	39,00	33,50	36,66	28,80	29,94	33,00	23,79	32,09	29,05	39,50	31,87	30,87

x) 8jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

Std. = 36,57 g

Dies trifft für die anderen hier untersuchten Merkmale der Einzelpflanzennachkommenschaften in noch stärkerem Maße zu, wie die Tabelle 10 zeigt.

Zwischen den Populationen bestehen bei allen Merkmalen mehr oder weniger deutliche Unterschiede im Mittel der ausgelesenen 25 Pflanzen je Typ.

So werden z. B. in den Populationen 4 und 5 kürzere zwei- und mehrzeilige Formen gefunden als in Population 1. In der Ährenlänge sind die Unterschiede zwischen den Populationen geringer, dafür haben die zweizeiligen allgemein eine längere Ähre als die mehrzeiligen, wie schon an den Einzelpflanzen festgestellt werden konnte .

Die Kornzahl je Ähre liegt in Population 4 bei den mehrzeiligen Formen deutlich höher als bei allen übrigen. Auf die deutlichen Unterschiede zwischen den zweizeiligen und mehrzeiligen Formen wurde schon anhand der Tab. 6 und zu Beginn dieses Kapitels hingewiesen.

In den 4. und 5. Populationen liegt das Kornge-
wicht je Ähre bei den mehrzeiligen etwas höher als in der 3. Population. Die größeren Unterschiede zeigen sich jedoch allgemein zwischen den zweizeiligen und mehrzeiligen Typen, die hier bei den Einzelpflanzen-
nachkommen (Horste) wesentlich stärker sind als bei den Einzelpflanzen aus den Populationen (Tabelle 6).

Die Variabilität (Variationskoeffizient = s %) der Horste in den 3 Versuchen wird für die Pflanzenlänge, Ährenlänge und das Korngewicht je Ähre in Tabelle 11 mitgeteilt.

Wie schon bei der Variabilität der Einzelhalme in Tabelle 7 erwähnt, ist der Variationskoeffizient des Korngewichtes je Ähre deutlich höher als

Tabelle 10: Merkmale der Einzelpflanzennachkommen (Horste)
im Mittel von drei Versuchen

Pop. Nr.	Düngung x)	Pflanzen- länge cm		Ährenlänge cm		Kornzahl je Ähre		Korngewicht je Ähre g	
		zwei- zeil.	mehr- zeil.	zwei- zeil.	mehr- zeil.	zwei- zeil.	mehr- zeil.	zwei- zeil.	mehr- zeil.
1	0-20 N	109,28	102,92	10,30	8,26	21,35	35,09	0,88	1,12
	40-80 N	111,75	99,66	10,51	8,17	22,13	34,13	0,84	1,09
2	0-20 N	103,92	102,98	10,13	8,55	23,77	37,47	0,84	1,10
	40-80 N	102,79	103,94	9,94	8,44	22,48	37,09	0,81	1,15
3	0-20 N	106,15	94,59	10,06	8,04	22,63	36,50	0,83	1,01
	40-80 N	106,18	96,59	9,93	7,93	23,48	36,52	0,83	1,04
4	0-20 N	105,03	96,95	9,89	7,82	22,70	42,87	0,80	1,27
	40-80 N	105,31	96,36	9,62	8,04	22,03	41,39	0,77	1,20
5	0-20 N	102,56	96,26	9,76	7,60	21,84	38,14	0,83	1,22
	40-80 N	106,05	97,17	10,28	7,50	23,23	37,87	0,89	1,19
M	0-20 N	105,39	98,74	10,03	8,05	22,46	38,01	0,84	1,14
	40-80 N	106,42	98,74	10,06	8,02	22,67	37,40	0,83	1,13
für Std.		85,57		7,97		20,62		0,75	

x) 8jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

Tabelle 11: Variationskoeffizienten (s %) verschiedener Merkmale
in Mittel der 5 Populationen bei gleich behandelten
Einselpflanzennachkommen

Merkmale	Standort u. Jahr	zweizeilig			mehrzeilig			M.d. Mittel	M.d. Mittel	M.d. Mittel	Std.
		begr.	Kap.	grle.	begr.	Kap.	grle.	begr.	Kap.	grle.	Std.
Pflanzen- länge cm	Rh 1967	8,42	12,09	2,14	9,69	7,65	10,72	6,64	8,58	8,54	
	40 N	6,13	4,94	9,06	6,06	5,70	7,96	7,03	6,77	6,50	4,68
	an 1968	10,78	4,27	7,01	8,69	4,17	5,48	3,43	4,36	5,39	3,85
	40 N	7,51	4,81	6,11	6,05	4,20	5,20	5,36	4,91	5,43	
	GG 1968	9,50	4,00	5,69	6,85	7,03	6,77	3,00	5,64	5,83	
Ähren- länge cm	80 N	7,88	4,38	4,80	5,73	6,86	6,75	2,97	5,65	5,49	6,53
	Mittel:	8,37	5,75	5,80	7,18	5,94	7,15	4,74	5,99	6,20	5,02
	Rh 1967	13,03	8,99	6,84	10,96	8,70	12,70	6,39	9,59	10,39	
	40 N	12,21	5,73	9,87	11,11	8,90	8,50	9,11	8,63	9,15	11,33
	Rh 1968	14,65	13,64	13,51	14,13	8,82	9,13	10,14	9,37	10,75	9,79
Kornge- wicht je Anze g	40 N	12,42	11,14	13,95	12,66	9,19	9,53	10,97	9,90	10,23	13,59
	GG 1968	12,94	11,50	10,82	11,91	10,29	11,13	6,30	9,21	10,34	11,54
	80 N	14,25	9,06	10,54	11,17	9,59	14,12	6,17	10,19	10,47	13,70
	Mittel:	13,25	10,14	11,26	11,99	9,25	10,86	5,18	9,48	10,22	12,82
	Rh 1967	21,52	30,56	15,87	23,94	26,88	43,16	22,73	31,00	25,04	25,03
Anze g	40 N	12,39	18,18	22,73	17,66	18,48	58,02	24,18	32,34	21,61	27,05
	an 1968	20,43	22,08	18,92	21,78	16,47	23,16	20,99	20,33	13,76	23,64
	40 N	17,95	20,29	15,15	16,58	19,10	21,78	25,00	22,22	13,60	29,37
	GG 1968	27,50	16,67	15,15	21,72	15,73	17,89	14,58	15,49	17,39	20,13
	80 N	20,99	24,10	17,95	20,45	15,22	17,89	17,89	16,53	17,43	24,13
Anze g	Mittel:	20,24	21,98	17,63	20,42	18,65	30,32	20,30	22,39	20,14	25,03
	Rh 1967	21,52	30,56	15,87	23,94	26,88	43,16	22,73	31,00	25,04	25,03
	40 N	12,39	18,18	22,73	17,66	18,48	58,02	24,18	32,34	21,61	27,05
	an 1968	20,43	22,08	18,92	21,78	16,47	23,16	20,99	20,33	13,76	23,64
	GG 1968	27,50	16,67	15,15	21,72	15,73	17,89	14,58	15,49	17,39	20,13

z. 2. 1968: Beginnung vor Selektionsbeginn

der für die P f l a n z e n l ä n g e und die Ä h r e n l ä n g e . Die Streuung zwischen den Horsten ist verständlicherweise bei allen 3 Merkmalen, besonders in der Ähren- und Pflanzenlänge, wesentlich geringer als zwischen Einzelhalmen.

Es zeigen sich auch hier einige Unterschiede in der Variabilität zwischen den verschiedenen Typen und zwischen den in den vorhergehenden Generationen unterschiedlichen N-Behandlungen.

Es fällt besonders auf, daß in der Prüfung in Rauisch-Holzhausen diese Differenzierung zwischen den in vorhergehenden Generationen verschieden behandelten Einzelpflanzennachkommenschaften (Horsten) am deutlichsten ist. Vor allem ist die Streuung des Einzelährenertrages bei den mehrzeiligen und den nackten zweizeiligen Nachkommen, die aus gedüngten Populationen stammen, deutlich geringer. Dies bedeutet, daß hier durch die N-Düngung eine Einschränkung der Variabilität infolge Selektion von bestimmten Typen stattgefunden hat. Auch in der Wuchshöhe ist bei den zweizeiligen Typen die Variabilität nach vorangegangener N-Düngung verringert. Diese Erscheinung kann jedoch auch auf Dauermodifikationen in Form einer N-Nachwirkung zurückzuführen sein, wie sie von v. BOGUSLAWSKI (1967) und v. SAUCKEN (1960) in einigen Fällen nachgewiesen werden konnten.

Auch hier zeigen sich Jahres- und Standorteinflüsse auf die Höhe der Variabilität, vor allem im Einzelährenertrag, indem in der Prüfung 1967 in Rauisch-Holzhausen eine deutlich höhere Streuung als 1968 in Groß Gerau und Rauisch-Holzhausen ermittelt wurde. Dies zeigen ebenfalls die aus den Standardteilstücken errechneten Streuungen.

Die Variabilität der verschiedenen Typen ist auch zwischen Einzelpflanzennachkommen zum Teil unterschiedlich. So variieren die mehrzeiligen Gersten in allen 3 Merkmalen etwas stärker als die zweizeiligen, besonders im Einzelährenertrag. Die absolut höchste Variabilität (s %) haben die zweizeiligen bespelzten Kapuzenformen in Rauisch-Holzhausen 1967. Hier sind auch die deutlichsten Unterschiede zwischen den Nachkommen aus den verschiedenen gedüngten Populationen zu finden.

Z u s a m m e n f a s s e n d ist aus den Prüfungen der Einzelpflanzennachkommenschaften kein Unterschied bei der Selektion aus den über 8 Jahre verschieden gedüngten Populationsteilen für die 5 untersuchten Merkmale (Pflanzenlänge, Ährenlänge, Kornzahl je Ähre, Tausendkorngewicht und Korngewicht je Ähre) festzustellen.

Dies bedeutet, daß die unterschiedliche N-Versorgung keine eindeutigen Verschiebungen in der Zusammensetzung der Population durch die Bevorzugung oder Unterdrückung von bestimmten Merkmalstypen hervorrufen konnte. Auch zeigen sich keine Unterschiede in der Variabilität von jeweils 25 Einzelpflanzennachkommen (Horste) zwischen den 8 Jahre lang unterschiedlich gedüngten Varianten.

Zwischen den verschiedenen Kreuzungspopulationen (Tabelle 9 und 10) ergeben sich teilweise recht unterschiedliche Ausbildungen der Merkmale, indem verständlicherweise in der einen Population entsprechend der genetischen Veranlagung der Kreuzungseltern andere Merkmalsausprägungen gefunden werden als in der anderen. Es werden dabei auch Wechselwirkungen zwischen den Populationen und den verschiedenen Pflanzentypen sichtbar, die ebenfalls durch die unterschiedliche genetische Veranlagung in den Populationen zu erklären sind.

Daß die Merkmale auf den beiden Standorten und in den beiden Jahren unterschiedlich ausfallen, ist ebenfalls kein Selektionseffekt, sondern lediglich ein Umwelteinfluß, der auch die Variabilität (s %) verschieden hoch ausfallen läßt.

4. Veränderung der Populationen durch Standort und N-Düngung

a) Typenzusammensetzung

In den Tabellen 4 und 5 wurde die Zusammensetzung der 5 verschiedenen Populationen auf den einzelnen Standorten ohne und mit N-Düngung wiedergegeben. Im folgenden soll die Veränderung der Populationen durch den Anbau unter verschiedenen Umweltverhältnissen betrachtet werden. Die 5 verschiedenen Kreuzungsramsche, die, wie mehrfach betont, 8 Jahre lang unterschiedlichen Umweltverhältnissen (Standort und N-Düngung) ausgesetzt waren, wurden 1968 unter gleichen Anbaubedingungen in Groß Gerau und Rauisch-Holzhausen einer Leistungsprüfung unterzogen. Die Typenzusammensetzung im Mittel der beiden Feldversuche (Standorte) werden in Abbildung 3 und den Tabellen 12 und 13 mitgeteilt.

Die Unterschiedlichkeit zwischen den Ramschen bleibt in etwa die gleiche wie in den Tabellen 4 und 5 und Abbildung 2. Hier sollen vor allem die Veränderungen der gleichen Populationen durch den Standort und die unterschiedliche N-Versorgung betrachtet werden.

Die N-Düngung bewirkte im Mittel aller Populationen und der beiden Standorte nur eine geringfügige Verschiebung in der Typenzusammensetzung. Durch die bessere N-Versorgung wurden die zweizeiligen, vor allem die zweizeiligen nackten Formen, etwas gefördert, während die mehrzeiligen eine geringfügige Abnahme erfahren (Abb. 3). Diese Wirkung der N-Düngung trat unter dem Einfluß des Standortes Rauisch-Holzhausen ein wenig stärker in Erscheinung.

Die Ergebnisse der beiden Prüfungen aller 20 Populationen in Groß Gerau und in Rauisch-Holzhausen stimmten in dieser Beziehung recht gut überein, wie Tabelle 12 zeigt. Die einzelnen Populationen erfuhren unterschiedliche Ver-

Abb. 3 Typenzusammensetzung (in Prozentualanteilen) von 8 Jahre lang auf 2 Standorten bei unterschiedlicher Behandlung angebauten Ram-schen im Mittel von 5 Populationen

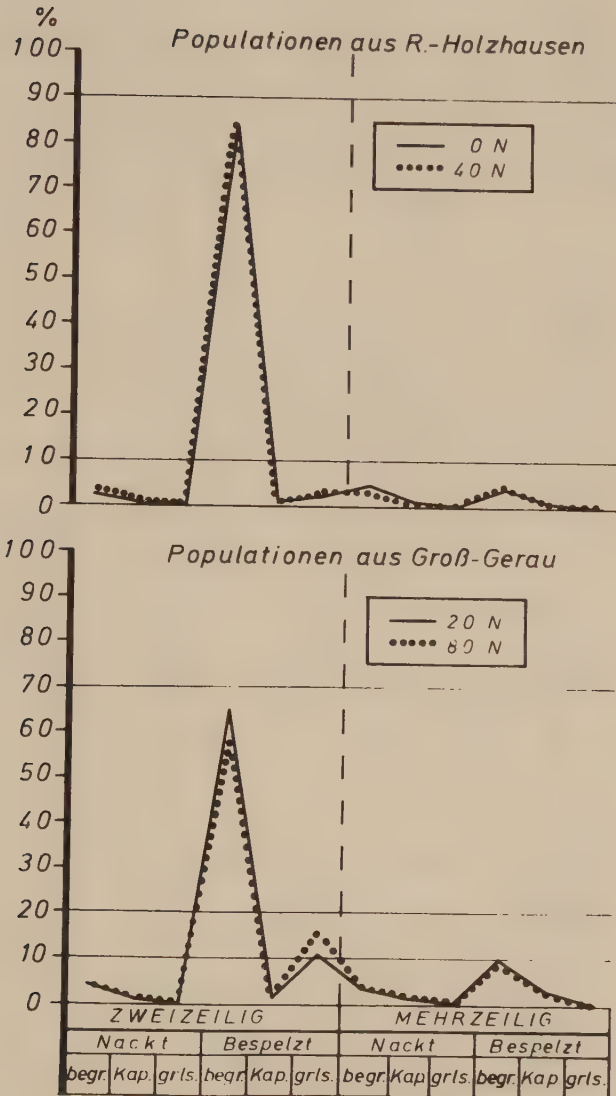


Tabelle 12: Typenzusammensetzung (in %) der unter gleichen Bedingungen angebauten Ransche im Mittel aller Populationen in Hainisch-Holzhausen und Groß Geran 1968

	z w e i z e i l i g				m e h r z e i l i g			
	nackte		bespelzte		nackte		bespelzte	
	begr.	Kap.	Grle.	Σ	begr.	Kap.	Grle.	Σ
Bauisch-Holzhausen 1968								
RH 0 N ^x	1,86	0,32	0	2,18	85,68	0,88	1,42	87,98
RH 40 N	2,34	0,82	0,12	3,28	86,17	0,59	2,93	89,69
GG 20 N	2,49	0,79	0,13	3,41	67,19	0,92	11,29	79,40
GG 80 N	3,14	1,64	0,14	4,92	61,43	1,64	15,73	78,80
0-20 N	2,14	0,59	0,12	2,85	76,96	0,95	5,94	83,85
40-80 N	2,77	1,26	0,12	4,15	74,47	1,13	8,80	84,40
Groß Geran 1968								
RH 0 N	3,06	0,34	0,11	3,51	82,56	0,68	3,06	86,30
RH 40 N	4,18	0,52	0,21	4,91	83,30	0,62	3,03	86,95
GG 20 N	5,31	1,33	0,24	6,88	62,60	1,57	10,98	75,15
GG 80 N	4,57	1,76	0,35	6,68	55,69	2,46	16,53	74,68
0-20 N	4,19	0,82	0,23	5,24	72,64	1,16	6,87	80,67
40-80 N	4,40	1,10	0,33	5,83	70,16	1,54	9,36	81,06
Σ								
	4,70	0,33	0	5,14	4,37	0,33	0	4,70
	4,10	0,35	0	4,45	3,28	0,13	12,86	17,19
	11,63	0,14	0	12,27	11,63	0,14	12,27	16,28
	8,43	0,12	0	8,55	8,43	0,12	8,55	13,30
	7,67	0,12	0	7,79	7,67	0,12	7,79	11,45
	4,76	0	0	4,76	4,76	0	4,76	10,19
	5,11	0	0	5,11	5,11	0	5,11	8,14
	12,91	0,12	0	13,03	12,91	0,12	12,91	17,97
	12,78	0,23	0	13,01	12,78	0,23	12,78	18,64
	8,85	0,12	0	8,97	8,85	0,12	8,97	14,09
	8,70	0,11	0	8,81	8,70	0,11	8,81	13,11

x) 8jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

Tabelle 13: Typenzusammensetzung (in %) der unter gleichen Bedingungen angebauten Ransche im Mittel der Standorte Kausch-Holzhausen und Groß Gerau 1968

Stamm x)	zweizeilig				mehrzeilig			
	nackte	bespelzte	Σ	Σ _g	nackte	bespelzte	Σ	Σ _g
	begr. Kap.	grls.	begr. Kap.	grls.	begr. Kap.	grls.	begr. Kap.	grls.
1 Kh 1.F. o N	0,32	0,11	0	0,43	82,07	0,96	0,32	83,35
2 Kh 1.F. 4o N	1,27	0	0,11	1,38	80,62	1,39	3,23	85,24
3 GG 1.P. 2o N	1,38	0,31	0	1,69	46,24	3,99	5,68	55,91
4 GG 1.P. 8o N	0,40	0,13	0	0,53	43,87	6,80	4,80	55,47
5 Kh 2.F. o N	0,11	0,11	0,11	0,33	87,61	1,07	5,17	93,85
6 Kh 2.F. 4o N	0,94	0	0,11	1,05	85,86	0,84	7,85	94,55
7 GG 2.F. 2o N	0,45	0,15	0	0,60	38,97	0,61	44,11	83,69
8 GG 2.F. 8o N	0,56	0,14	0,14	0,84	23,52	1,27	66,06	90,85
9 Kh 3.P. o N	9,09	0	0	9,09	73,63	0,57	1,82	76,02
10 Kh 3.P. 4o N	7,69	0,12	0,25	8,06	72,04	0,49	3,54	76,07
11 GG 3.P. 2o N	6,87	1,77	0,56	9,20	75,16	0,89	2,55	78,60
12 GG 3.P. 8o N	10,26	3,51	0,78	14,55	60,52	0,39	5,58	66,49
13 Kh 4.P. o N	2,25	1,17	0,21	3,61	90,65	0,43	1,70	92,78
14 Kr 4.P. 4o N	6,87	2,85	0,64	10,36	85,83	0,11	0,42	86,36
15 GG 4.P. 2o N	10,48	3,15	0,52	14,15	62,12	1,05	9,44	72,61
16 GG 4.P. 8o N	3,10	1,95	0,11	5,16	78,10	0,80	5,50	84,40
17 Kh 5.P. o N	0,86	0,12	0,12	1,10	85,49	0,73	2,07	88,29
18 Kh 5.P. 4o N	0,42	0,11	0	0,53	96,10	0,32	0	96,42
19 GG 5.P. 2o N	0,50	0,20	0	0,70	86,28	0,40	1,79	88,47
20 GG 5.P. 8o N	5,10	2,66	0,23	7,99	77,31	1,39	5,21	83,91

x) 8jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

änderungen in der Typenzusammensetzung durch die veränderte Umwelt, wie Tabelle 13 erkennen läßt.

Unter dem Umwelteinfluß von Groß Gerau nahmen die mehrzeiligen, vor allem die bespelzten Typen, in Population 1 stark zu. Auch fällt auf, daß der Anteil der mehr- und zweizeiligen Kapuzenformen in Groß Gerau, wie aus den Tabellen 4 und 5 hervorgeht, deutlich stärker anstieg als in Rauisch-Holzhausen. Der Einfluß der N-Düngung ist in Population 1 nicht stark und für die beiden Standorte etwas gegenläufig. Zu erwähnen ist die relativ starke Zunahme der bespelzten zweizeiligen Kapuzentypen in Groß Gerau durch die N-Düngung.

In Population 2 trat ein ähnlicher Effekt durch die Umweltselektion des Standorts Groß Gerau auf. Auch hier nahmen die mehrzeiligen Formen gegenüber Rauisch-Holzhausen stärker zu, und zwar insbesondere in der niedrigen N-Stufe, wie schon aus den Tabellen 4 und 5 hervorging. Sehr auffällig ist der hohe Anteil von grannenlosen zweizeiligen bespelzten Formen in Groß Gerau und die Abnahme der begrannnten gegenüber Rauisch-Holzhausen.

Die 3. Population erfuhr keine so starken Veränderungen durch den Umwelteinfluß. In Groß Gerau ist lediglich eine gewisse Stickstoffwirkung festzustellen, indem bei N-Düngung die zweizeiligen etwas ab- und die mehrzeiligen zunehmen.

In der 4. Population trat in Groß Gerau wiederum eine deutliche Anteilserhöhung der mehrzeiligen gegenüber den zweizeiligen Formen auf. Der höchste Anteil an zweizeiligen nackten Gersten ist auf dem dort vorliegenden leichten Sandboden bei niedriger N-Versorgung zu finden. Dagegen ergab sich in Rauisch-Holzhausen ein höherer Anteil von nackten Formen bei den mit N gedüngten Varianten. Dies stimmt mit den Ergebnissen in Tabelle 4 und 5 weitgehend überein.

In der 5. Population machte sich, besonders in Rauisch-Holzhausen, ein Einfluß der unterschiedlichen N-Versorgung auf die Typenzusammensetzung bemerkbar. Hier wurden auf beiden Standorten die mehrzeiligen Gersten durch die geringe N-Versorgung gefördert. Der höchste Anteil an zweizeilig nackten Formen wurde in Groß Gerau bei hoher N-Düngung festgestellt.

Tabelle 13 zeigt demnach, wie auch schon die Tabellen 4 und 5, eine recht unterschiedliche und vielfach widersprechende Umweltselektion in den 5 verschiedenen Populationen, so daß sich im Mittel der 5 Ramsche relativ geringfügige Differenzierungen (vgl. Abb. 3 und Tab. 12) ergeben.

b) Ertragsleistungen der verschiedenen Populationen

Die große Unterschiedlichkeit der Populationen in der Typenzusammensetzung durch die Umweltselektion muß sich auch in einer unterschiedlichen Leistung der Ramsche äußern. Die 5 Kreuzungspopulationen (= 20 Ramsche) wurden, wie schon eingangs beschrieben, 1968 unter je vier verschiedenen Umweltbedingungen (2 Standorte, 2 N-Stufen) einer Leistungsprüfung unterzogen. Tabelle 14 gibt die Erträge des Versuches in Rauisch-Holzhausen wieder. - Die Erträge der Prüfung in Groß Gerau waren nicht auswertbar.

Die Korn er t r ä g e der 5 Populationen im Mittel der vier Umweltbedingungen sind nicht sehr unterschiedlich. Sie schwanken zwischen 34,5 dz/ha bei Population 2 und 38,8 dz/ha bei Population 5. Noch geringer ist die Differenz zwischen den beiden N-Behandlungen im Mittel der beiden Standorte und der 5 Populationen. Durch die Umweltselektion wurde in Rauisch-Holzhausen bei höherer N-Versorgung die Leistungsfähigkeit der Populationen im Mittel um 1,6 dz/ha erhöht. Auch der S t r o h e r t r a g

Tabelle 14: Veränderung der Populationen durch Standort und N-Düngung - Rausch-Holzhausen 1968

Versuch x)	Korn dz/ha xx)	Stroh dz/ha	Gesamt dz/ha	TKG g	Korn- gew./A. g	Pfl. länge cm	Ähr. länge cm	Be- stock faktor
1 RH 1.P. o N	39,3	62,0	101,2	38,10	0,78	97,32	5,61	1,89
2 RH 1.P.4o N	41,8	62,7	104,6	37,07	0,72	100,84	6,50	1,83
3 GG 1.P.2o N	32,2	62,9	95,1	34,13	0,68	107,89	6,39	1,49
4 GG 1.P.8o N	33,7	64,1	97,8	33,70	0,64	101,71	6,41	1,36
	36,8	62,9	99,7	36,0	0,71	101,94	6,23	1,64
5 RH 2.P. o N	40,0	72,4	112,3	29,80	0,63	103,62	6,60	1,71
6 RH 2.P.4o N	40,5	71,7	112,1	34,50	0,79	98,57	6,05	1,54
7 GG 2.P.2o N	30,3	66,7	97,0	32,97	0,66	103,78	5,78	1,38
8 GG 2.P.8o N	27,1	67,3	94,3	31,00	0,85	96,69	6,42	1,38
	34,5	69,5	103,9	32,07	0,73	100,67	6,21	1,50
9 RH 3.P. o N	37,2	60,1	97,3	31,17	0,68	98,63	5,79	1,87
10 RH 3.P.4o N	38,1	66,0	104,1	37,87	0,74	99,38	6,30	1,79
11 GG 3.P.2o N	34,2	66,2	100,4	34,60	0,73	108,74	6,74	1,77
12 GG 3.P.8o N	34,6	61,9	96,5	37,90	0,76	110,54	6,85	1,61
	36,0	63,6	99,6	35,39	0,73	104,32	6,42	1,76
13 RH 4.P. o N	37,1	72,2	109,3	32,13	0,63	98,63	6,14	1,80
14 RH 4.P.4o N	39,4	63,2	102,6	32,77	0,79	96,50	6,66	1,99
15 GG 4.P.2o N	34,4	69,2	103,6	35,43	0,80	104,87	6,06	1,84
16 GG 4.P.8o N	38,0	66,6	104,6	34,33	0,70	104,22	6,61	1,70
	37,2	67,8	105,0	33,67	0,73	101,06	6,37	1,83
17 RH 5.P. o N	38,9	71,9	110,7	32,43	0,80	103,05	5,62	1,81
18 RH 5.P.4o N	40,7	79,7	120,4	34,03	0,74	99,62	4,91	1,72
19 GG 5.P.2o N	39,0	65,5	104,5	35,37	0,81	91,73	6,38	1,61
20 GG 5.P.8o N	36,6	69,6	106,2	31,83	0,69	101,16	6,03	1,69
	38,8	71,7	110,5	33,42	0,76	98,89	5,74	1,71
RH o N	38,5	67,7	106,2	32,73	0,70	100,25	5,95	1,82
4o N	40,1	68,7	108,8	35,25	0,76	98,98	6,08	1,77
Mittel	39,3	68,2	107,5	33,99	0,73	99,62	6,02	1,80
GG 2o N	34,0	66,1	100,1	34,50	0,74	103,40	6,27	1,62
8o N	34,0	65,9	99,9	33,75	0,73	102,86	6,46	1,55
Mittel	34,0	66,0	100,0	34,13	0,74	103,13	6,37	1,59
o-2o N	36,2	66,9	103,2	33,62	0,72	101,83	6,11	1,72
4o-8o N	37,0	67,3	104,4	34,50	0,75	100,92	6,27	1,66
GD 5 %	5,86	11,92	10,4					
GD 1 %	7,79	15,85	13,35					
GD 0,1 %	10,14	20,62	17,37					

x) 8jährige Behandlung vor Selektionsbeginn
xx) auf 86 % TS umgerechnet

und der Gesamtertrag zeigen hier die gleiche Tendenz. Am stärksten erwies sich der durch Stickstoff bedingte Selektionseinfluß in der 3. und 5. Population in Rauisch-Holzhausen und in der 1. und 5. Population in Groß Gerau.

Zwischen den beiden Standorten drückte sich der Selektionseffekt im Ertrag wesentlich deutlicher aus. Auch auf die Typenzusammensetzung haben die Standorte den wesentlichsten Einfluß (Abb. 3, Tab. 12 u. 13). Besonders auffällig sind die Differenzierungen zwischen den Umweltselektionen der beiden Standorte bei den Populationen 1 und 2. Dagegen zeigen sich deutliche Wechselbeziehungen zwischen N-Düngung und Standort in den Populationen 4 und 5. Die Population 4 bringt in den N-gedüngten Ramschen von beiden Standorten etwas höhere Kornleistungen, während die Stroherträge bei den in den vorangegangenen 8 Jahren gering gedüngten Varianten höher lagen. In der 5. Population dagegen wirkte sich die N-Düngung in Groß Gerau negativ auf die Kornertragsleistung dieses Ramsches aus. Hier werden von den höher mit N gedüngten Ramschen beider Standorte höhere Stroherträge geerntet.

Das Tausendkorngewicht schwankt zwischen den 5 Populationen in Mittel der vier Behandlungen zwischen 36,0 g in Population 1 und 32,1 g in Population 2. In Groß Gerau wurden im Mittel der 5 Populationen die großkörnigen Typen in den schlecht mit N versorgten Varianten bevorzugt, während in Rauisch-Holzhausen die Korngröße nach höherer N-Versorgung ein wenig zunahm. Der Einfluß der 8jährigen unterschiedlichen N-Düngung ist im Mittel der Populationen gering. Die einzelnen Populationen zeigten dagegen, wie schon in der Typenzusammensetzung (Tabelle 13) und der Ertragsleistung, stärkere Differenzierungen. So hat sich in der ersten Population durch die Umweltselektion von Rauisch-Holzhausen

ein höheres Tausendkorngewicht herausgebildet als in Groß Gerau, während in der vierten Population das Tausendkorngewicht niedriger liegt. Die Populationen 5 und 4 zeigten in den Ramschen Groß Gerau bei niedriger N-Düngung ein höheres Tausendkorngewicht, während in der Population 3 das Tausendkorngewicht durch die höhere N-Versorgung auf beiden Standorten deutlich zunahm.

Das K o r n g e w i c h t j e Ä h r e wird ebenfalls durch die unterschiedliche N-Versorgung nicht verändert. Auch zwischen den beiden Standorten bestehen keine Selektionsunterschiede im Mittel der 5 Populationen. Die einzelnen Ramsche verhalten sich hierbei ein wenig unterschiedlich. In Population 2 wird durch die höhere N-Düngung in Groß Gerau das Korngewicht je Ähre erhöht. Auch in Rauisch-Holzhausen ist eine gewisse Zunahme der Typen mit einem höheren Einzelährenertrag festzustellen. Population 5 verhält sich dagegen etwas anders. Hier sind nach 8jähriger höherer N-Versorgung die mittleren Einzelährengewichte etwas geringer.

Bei der P f l a n z e n l ä n g e werden in der 3. und 4. Population durch die Umweltelektion in Groß Gerau höhere Typen gefunden als in den Ramschen von Rauisch-Holzhausen. In der 2. Population bewirkt auf beiden Standorten die höhere N-Versorgung eine Auslese auf kürzeren Halm.

Die Ä h r e n l ä n g e wurde nicht so deutlich durch die veränderte Umweltelektion beeinflusst. In den Populationen 1 und 3 werden in den weniger mit N versorgten Ramschen aus Rauisch-Holzhausen etwas kürzere Ähren selektiert. In der Population 5 werden umgekehrt durch die höhere N-Versorgung kurzährige Typen bevorzugt und dies besonders in Rauisch-Holzhausen.

Der Bestockungsfaktor wird, wie zu erwarten war, durch die höhere N-Versorgung etwas herabgesetzt. Auch setzten sich unter dem Standorteinfluß von Groß Gerau weniger bestockte Formen stärker durch. Lediglich Population 4 aus Rauisch-Holzhausen bildet hierin eine Ausnahme.

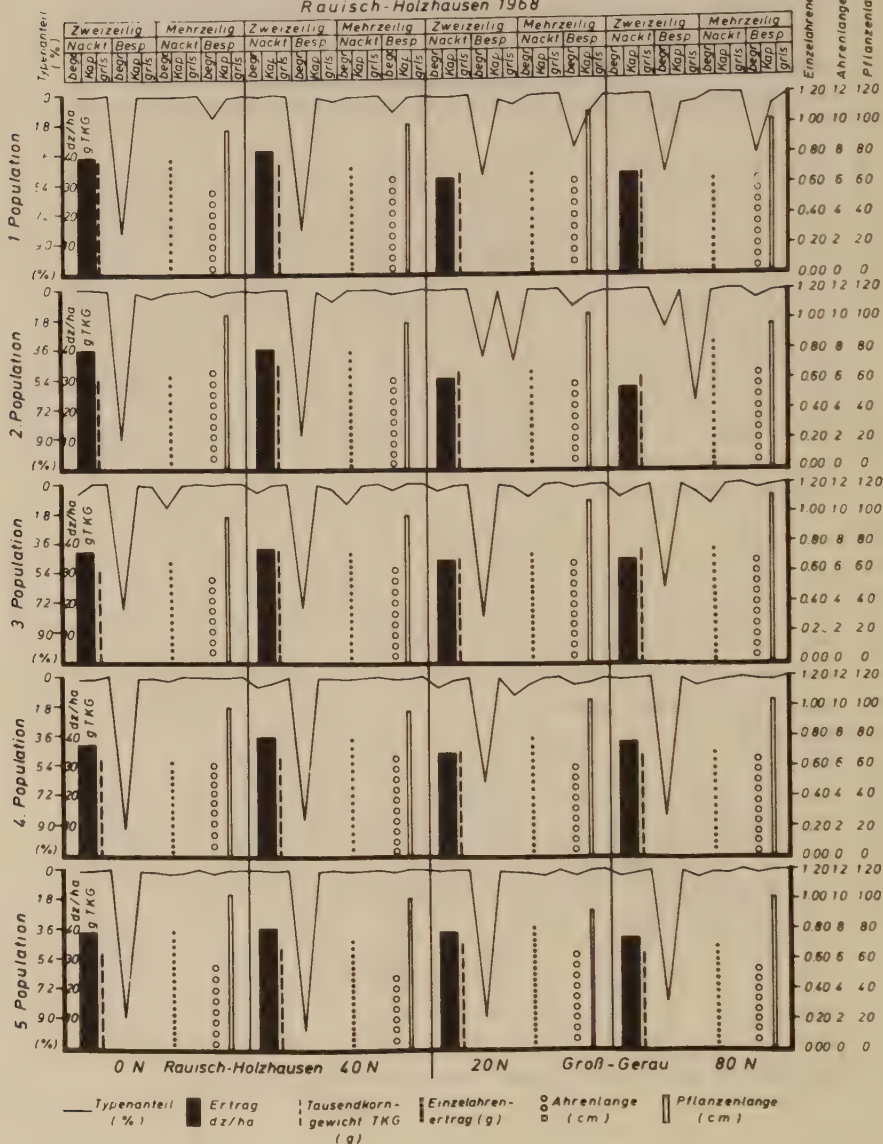
Die unterschiedliche Merkmalsausprägung in Tabelle 14 wird stark durch den unterschiedlichen Anteil an Typen beeinflusst, der, wie Tabelle 13 zeigt, wesentlich durch die unterschiedliche Umwelt verändert wird.

In Abbildung 4 werden zusammenfassend die Erträge der verschieden behandelten 5 Populationen (20 Ramsche) sowie die Merkmale Korngewicht je Ähre, Tausendkorngewicht, Pflanzen- und Ährenlänge neben dem Anteil der verschiedenen Typen aus dem Versuch 1968 in Rauisch-Holzhausen dargestellt, um die obengenannten Beziehungen graphisch zu verdeutlichen.

Die erste Population erfährt durch die Selektion in Groß Gerau, wie schon aus Tabelle 13 ersichtlich, eine deutliche Zunahme der mehrzeilig begrannnten und bespelzten Typen, während durch die Umweltselektion in Rauisch-Holzhausen in beiden N-Stufen zweizeilig begrannnte und bespelzte Formen deutlich überwiegen. Dies ist verbunden mit einem höheren Kornertrag der Ramsche aus Rauisch-Holzhausen. Gleichzeitig nehmen das Korngewicht je Ähre und das Tausendkorngewicht in den Ramschen aus Groß Gerau ab. Die Wuchshöhe ist in den Ramschen aus Rauisch-Holzhausen etwas geringer. Der Einfluß der unterschiedlichen N-Versorgung auf die Typenzusammensetzung und ebenso auf die Leistung ist gering.

Auch in der zweiten Population erfahren die zweizeilig bespelzten und begrannnten Formen unter dem Selektionseinfluß von Rauisch-Holzhausen eine eindeutige Bevorzugung, während in Groß Gerau neben den zweizeilig begrannnten

Abb 4 Körnertrag (dz/ha), Korngewicht je Ähre (g), Tausendkorngewicht (g)
Pflanzen- u. Ährenlänge (cm) bezogen auf den Anteil der verschiedenen Typen (%)
von 5 unterschiedlicher Umweltselektion ausgesetzten Populationen
Rausch-Holzhausen 1968



auch die zweizeilig bespelzten grannenlosen Formen, besonders in der besser mit N versorgten Variante, stärker zur Geltung kamen. Diese andere Typenzusammensetzung geht parallel mit deutlich niedrigeren Kornerträgen der entsprechenden Ramsche mit höherem Anteil an grannenlosen Formen. Das Korngewicht je Ähre und das Tausendkorngewicht zeigen keine gleichlaufende Veränderung mit den Flächenerträgen und der Typenzusammensetzung. In der zweiten Population wird auf beiden Standorten durch bessere N-Versorgung der Einzelährenertrag deutlich erhöht.

Die dritte Population zeigt kaum eine Veränderung in der Typenzusammensetzung durch die verschiedene Umweltsélection, trotzdem werden von den beiden Ramschen, die 8 Jahre in Rauisch-Holzhausen angebaut wurden, höhere Durchschnittserträge geerntet als von denen aus Groß Gerau. Auch haben die Wuchshöhe und die Ährenlänge unter der Selektion von Groß Gerau im Mittel gegenüber Rauisch-Holzhausen zugenommen. Durch die höhere N-Versorgung wurden in dieser Population auf beiden Standorten Typen mit einem höheren Tausendkorngewicht bevorzugt.

In Population 4 ist der Anteil der zweizeilig begrannnten in Rauisch-Holzhausen wiederum höher als in Groß Gerau, was sich auch im Kornertrag der Ramsche bemerkbar machte. In dem 8 Jahre wenig mit N versorgten Ramsch aus Groß Gerau erfuhren die zweizeilig bespelzten, nackten und grannenlosen Formen eine gewisse Zunahme. Dies fällt mit einem geringeren Kornertrag der Population zusammen. Die N-Düngung wirkt sich in Rauisch-Holzhausen positiv auf das Korngewicht je Ähre aus, während in Groß Gerau eine negative Wirkung festzustellen war. Dies zeigt, daß diese Merkmale unabhängig von der Typenzusammensetzung und der Ertragshöhe durch unterschiedliche Umweltbedingungen bevorzugt oder unterdrückt werden. Auch in dieser Population setzen sich die kürzeren Typen in Rauisch-Holzhausen stärker durch als unter dem Einfluß von Boden und Klima in Groß Gerau.

Die Veränderung der Typenzusammensetzung der Population 5 ist ähnlich der von Population 4, ebenso die Ertragsrelationen sowie die Ausbildung der übrigen Merkmale.

Die Ausprägung von Einzelpflanzenmerkmalen (Korngewicht je Ähre, Pflanzen- und Ährenlänge) bei den unterschiedlichen Typen wird in Tabelle 15 aus dem Versuch Rauisch-Holzhausen 1968 im Mittel der 5 Populationen für beide Herkünfte und N-Stufen zusammengestellt.

Auf dem günstigeren Standort Rauisch-Holzhausen wurden bei den zweizeiligen Typen etwas niedrigere Pflanzenlängen selektiert als in Groß Gerau, d. h. günstigere Wachstumsbedingungen und höhere Niederschläge begünstigen kürzere Typen in den Populationen. Dies zeigt sich auch besonders bei den nackten Formen, die allgemein an sich eine geringere Standfestigkeit haben. Im übrigen ist der Selektionseffekt der N-Düngung auf die Wuchslänge gering.

Zwischen den Typen sind ebenfalls nur geringfügige Unterschiede in der Wuchslänge gegeben. Lediglich die zweizeiligen grannenlosen bespelzten sowie die zweizeiligen nackten Kapuzengersten sind etwas länger.

In der Ährenlänge zeigen sich ähnliche Selektionstendenzen. Auch hier sind bei den zweizeiligen in Groß Gerau die längeren Formen stärker vertreten als in Rauisch-Holzhausen. Ebenso zeigen die zweizeiligen nackten und die bespelzten grannenlosen Formen eine größere Ährenlänge als die übrigen Typen. Der selektive Einfluß der N-Düngung ist geringer als bei der Pflanzenlänge.

Das Korngewicht je Ähre liegt bei den 8 Jahre in Groß Gerau angebauten Ramschen ein wenig niedriger als bei denen aus Rauisch-Holzhausen, besonders

...Seite 151 Einzelversuchsergebnisse bei unterschiedlichen Typen
in Mittel der 5 Populationen, Kaiser-Holzhausen 1968

Versuch N.	zweizeilig					mehrzeilig				
	nackte	bespelzte				nackte	bespelzte			
	bezt. Kap.	Grle.	M	bezt.	Grle.	bezt. Kap.	Grle.	M	bezt.	Grle.
Einzelversuchsergebnisse										
1. 20 N	102,17	102,73	-	102,13	98,12	92,17	111,86	99,60	102,76	-
2. 20 N	95,63	96,90	100,67	97,29	98,15	97,50	106,51	99,51	98,86	-
Mittel	98,90	102,82	100,67	99,71	98,14	94,84	109,19	99,56	100,81	-
3. 20 N	102,75	112,83	-	109,67	98,66	91,24	119,88	105,72	105,52	-
4. 20 N	107,37	104,29	119,50	107,83	97,89	89,00	114,02	104,91	105,44	-
Mittel	104,06	111,06	119,50	108,78	98,28	90,12	116,95	105,32	105,48	-
5. 20 N	102,46	110,78	-	105,90	98,39	91,71	115,87	102,66	104,14	-
6. 20 N	100,50	103,10	110,09	102,59	98,02	93,25	110,27	102,21	102,15	-
Einzelversuchsergebnisse										
1. 40 N	5,70	7,40	10,00	6,97	6,58	5,91	6,93	6,37	6,60	-
2. 40 N	7,04	6,50	5,42	6,25	6,41	5,83	7,66	6,51	6,39	-
Mittel	6,37	7,00	7,71	6,61	6,50	5,87	7,30	6,44	6,50	-
3. 20 N	7,48	7,23	-	7,65	6,30	6,31	7,63	6,79	6,97	-
4. 20 N	6,34	7,52	9,00	6,30	6,36	7,75	7,56	7,19	7,06	-
Mittel	6,91	7,38	9,00	7,28	6,33	7,03	7,60	6,99	7,02	-
5. 20 N	6,59	7,32	10,00	7,31	6,44	6,11	7,28	6,58	6,79	-
6. 20 N	6,69	7,06	7,21	6,58	6,39	6,73	7,61	6,85	6,73	-
Einzelversuchsergebnisse										
1. 20 N	0,67	0,62	0,90	0,68	0,65	0,70	0,69	0,68	0,68	-
2. 20 N	0,63	0,57	0,63	0,60	0,70	0,87	0,69	0,76	0,70	-
Mittel	0,65	0,60	0,77	0,64	0,68	0,79	0,69	0,72	0,69	-
3. 20 N	0,67	0,52	0,69	0,66	0,63	0,84	0,63	0,70	0,67	-
4. 20 N	0,52	0,57	0,46	0,50	0,62	0,88	0,49	0,67	0,61	-
Mittel	0,59	0,55	0,59	0,58	0,63	0,86	0,55	0,69	0,64	-
5. 20 N	0,67	0,57	0,60	0,67	0,64	0,77	0,66	0,69	0,68	-
6. 20 N	0,63	0,57	0,55	0,55	0,66	0,88	0,59	0,72	0,66	-
Einzelversuchsergebnisse										
1. 20 N	0,72	0,72	-	0,71	0,78	0,78	-	0,79	0,74	-
2. 20 N	0,72	0,71	-	0,72	0,98	1,09	-	1,05	0,85	-
Mittel	0,72	0,72	-	0,72	0,88	0,94	-	0,92	0,80	-
3. 20 N	0,71	0,69	-	0,69	0,96	0,80	1,00	0,91	0,81	-
4. 20 N	1,03	0,80	-	1,03	0,93	0,98	0,77	0,90	0,83	-
Mittel	0,87	0,75	-	0,87	0,95	0,84	0,89	0,91	0,85	-
5. 20 N	0,72	0,71	-	0,70	0,87	0,79	1,00	0,85	0,78	-
6. 20 N	0,88	0,76	-	0,89	0,96	0,99	0,77	0,98	0,87	-

x - "Einzelversuchsergebnisse" vor Selektionsbeginn

bei den zweizeiligen nackten Formen. Bei den mehrzeiligen, insbesondere den nackten Typen erfuhren dagegen die Pflanzen mit dem höheren Einzelährenertrag in Groß Gerau eine stärkere Förderung. Die höhere N-Versorgung führte auf beiden Standorten bei den mehrzeiligen Formen zu einer Steigerung des Korngewichts je Ähre.

Die Untersuchungen über die Veränderung der Populationen durch 8jährigen Anbau unter verschiedenen Umweltbedingungen zeigen, daß der Standorteinfluß stärker ist als der Einfluß einer höheren oder niedrigeren N-Düngung. Dabei werden die Populationen in ihrer Zusammensetzung an verschiedenen Pflanzentypen und damit auch in ihren Ertragsleistungen sowie Merkmalsausprägungen verändert.

5. Selektionserfolg in unterschiedlich behandelten Populationen

a) Erträge von Einzelpflanzennachkommen

Sehr deutlich kommt die unterschiedliche Leistungsfähigkeit der verschiedenen Typen in den Werten der Tabelle 16 zum Ausdruck. Hier werden im Mittel der 5 Populationen die K o r n e r t r ä g e der Horste (je Ähre ein Horst) von jeweils bis zu 25 Einzelpflanzennachkommen je Typ und Ramsch mitgeteilt. Daneben werden die s %-Werte (Variationskoeffizienten) der Horste angegeben. Die Prüfungen wurden auf den beiden Standorten, und zwar 1967 und 1968 in Rauisch-Holzhausen und 1968 in Groß Gerau, durchgeführt.

In allen 3 Versuchen brachten die bespelzten und begrannnten Formen sowohl bei den zwei- wie auch mehrzeiligen Typen die höchsten Kornertträge. Diese lagen nur wenig unter dem Standardmittel (Union). Die geringste Ertragsfähigkeit zeigten die mehrzeiligen bespelzten grannenlosen sowie die nackten zweizeiligen Typen. Der Selektionseffekt der höheren oder geringeren N-Düngung ist nicht sehr deutlich. Etwas leistungsfähigere Formen können im allgemeinen aus den stärker mit N versorgten Ramschen gewonnen werden.

Die Variabilität (s %) zwischen den Horsten lag 1967 deutlich höher als 1968. Der Unterschied zwischen den beiden Standorten 1968 war nicht groß. Im Mittel der 3 Prüfungen zeigten sich einige Differenzierungen in der Streuung zwischen den verschiedenen Typen. Die geringste Variabilität haben die begrannnten bespelzten zweizeiligen Formen, während die Nacktgersten und die Kapuzenformen eine höhere Streuung aufweisen. Auch zwischen den beiden N-Stufen ergeben sich in einigen Fällen unterschiedliche Streuungen, wobei einmal bei niedrigerer

x) 3jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

zum anderen bei höherer N-Versorgung höhere s % -Werte zu finden sind. Die Variabilität der Standardteilstücke, die keine genetischen Unterschiede zeigen können, ist verständlicherweise deutlich geringer als die der verschiedenen Typen.

Zwischen den 5 Populationen ergaben sich einige Differenzierungen in der Ertragsfähigkeit der verschiedenen Typen. Diese schwankten jedoch zwischen den Standorten und Prüfungsjahren erheblich, so daß auf eine Wiedergabe verzichtet wird.

b) Prüfung von Teilramschen

Wie schon eingangs erklärt, wurden die auf den beiden Standorten von den je 10 Ramschen getrennt aufgearbeiteten Pflanzentypen in einer Leistungsprüfung auf dem Standort Rauisch-Holzhausen geprüft. Aus diesem Versuch kann die unterschiedliche Leistungsfähigkeit der verschiedenen Typen nochmals dargelegt werden. Die Kornerträge sind im Mittel der Populationen in Tabelle 17 wiedergegeben.

Die Gesamtmittelwerte (letzte Spalte) wurden hier und in den folgenden Tabellen aus allen Einzelwerten und nicht über die Typenmittel errechnet.

Mit ihren Leistungen stehen die begrannnten und bespelzten Formen, vor allem die der zweizeiligen Gersten an der Spitze. Die niedrigsten Erträge haben die nackten mehrzeiligen Kapuzengersten und die grannenlosen bespelzten zweizeiligen.

Zwischen den beiden Standorten und den N-Stufen sind die Unterschiede innerhalb der Typen nicht sehr groß. Dies bedeutet, daß die in der Tabelle 14 gefundenen Leistungsunterschiede zwischen den Populationen im wesentlichen durch die unterschiedliche Typenzusammensetzung bedingt sind.

Tabelle 17: Leistungsprüfung mit Teilramschen verschiedener Typen
(auf 86 + 43 umgerechnet), Rausch-Holzhausen 1968
Körnertrag dz/ha

Her- kunft	z w e i z e i l i g				m e h r z e i l i g									
	nackte		bespelzte		nackte		bespelzte							
	begr.	Kap.	grls.	M	begr.	Kap.	grls.	M	begr.	Kap.	grls.	P	M _m	
RH o N ^{xx})	29,0	-	-	29,0	40,9	-	-	40,0	28,0	-	-	-	36,0	32,0
Rh 40 N	26,5	-	-	26,5	41,8	-	-	39,0	30,6	-	-	-	33,6	35,1
GG 20 N	27,0	-	-	27,0	40,0	30,6	24,8	33,5	27,6	19,4	-	24,9	37,8	32,1
GG 80 N	27,0	-	-	27,0	40,0	29,9	25,5	31,8	30,7	26,4	-	29,3	37,3	30,9
M _G x)	27,1	-	-	27,1	40,7	30,3	25,2	36,1	29,2	22,9	-	27,4	37,7	32,3
für Std. = 46,7 dz/ha														

für Std. = 46,7 dz/ha

Tabelle 18: Leistungsprüfung mit Teilramschen verschiedener Typen,
Rausch-Holzhausen 1968
tausendkorngewicht g

RH o N ^{xx}	28,53	-	28,53	32,03	-	32,03	31,70	24,83	-	24,83	29,02	-	29,02	26,93	
Rh 40 N	30,62	-	30,62	32,27	-	32,27	32,50	30,80	-	30,80	27,43	-	27,43	29,12	
GG 20 N	30,30	-	30,80	31,25	40,63	29,87	31,14	27,59	32,67	31,39	31,64	32,77	-	31,77	31,29
GG 80 N	31,99	-	31,99	29,75	38,73	30,05	30,80	32,62	29,53	31,48	31,83	27,00	-	29,42	30,79
M _g x)	30,76	-	30,76	31,32	39,63	29,98	31,46	29,34	31,10	29,49	30,69	29,89	-	30,42	30,07
for Sta. 32,48 R															

für Std. 52,48 g

x) Mittel aus den Einzelwerten der Populationen
xx) 5-jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

Zwischen den Populationen bestehen etwas größere Differenzierungen, wie Abbildung 5 zeigt, in welcher die Erträge der zweizeilig begrannten bespelzten Typen von allen 5 Populationen aus Rauisch-Holzhausen und Groß Gerau sowie der beiden N-Stufen dargestellt werden. Nur bei diesem Typ waren alle Werte orthogonal vorhanden.

Die höchsten Erträge wurden von der 1. Population der niedrigen N-Stufe (ungedüngt) aus Rauisch-Holzhausen erreicht. Bei der zweiten und fünften Population wirkte sich dagegen die N-Düngung in Rauisch-Holzhausen etwas günstiger auf die Selektion von ertragreichen Formen aus.

Differenzierungen zwischen den beiden Standorten in der ersten und fünften Population zeigen, daß sich hierbei in Rauisch-Holzhausen die ertragreicheren Formen ein wenig stärker durchsetzen konnten. Im Gegensatz dazu wurden in der 3. Population in Groß Gerau etwas ertragreichere Formen selektiert.

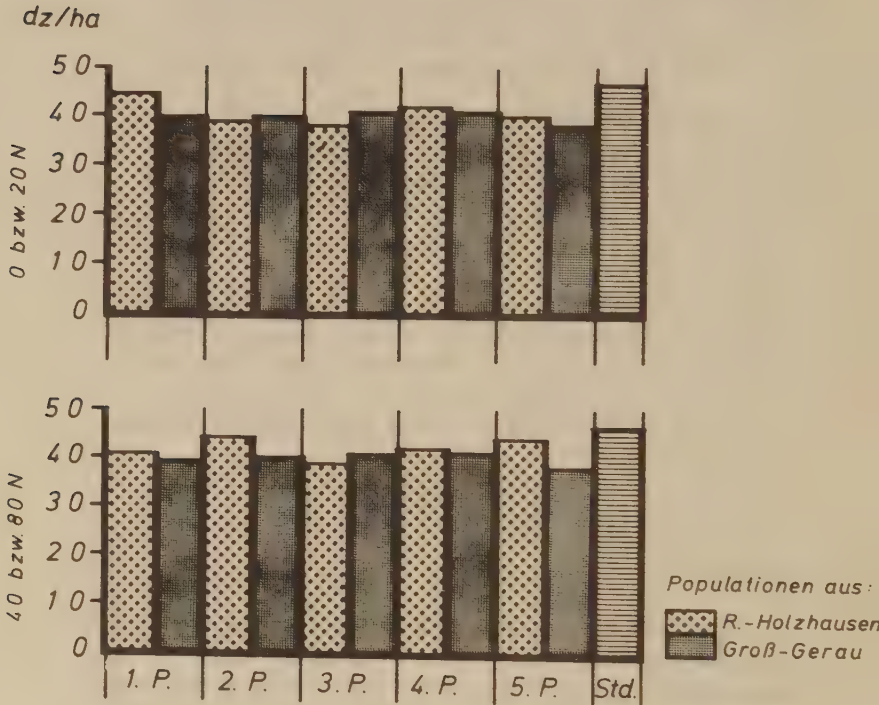
Die Tausendkorngewichte der gleichen Prüfung von Teilramtschen verschiedener Typen sind in Tabelle 18 wiedergegeben.

Die Tausendkorngewichte der verschiedenen Formen schwanken zwischen 39,6 g bei den bespelzten zweizeiligen Kapuzengersten und 29,3 g bei den begrannten nackten mehrzeiligen. Das Tausendkorngewicht der zweizeiligen ist in allen Formen etwas höher als bei den mehrzeiligen.

Zwischen den Standorten und N-Stufen bestehen nur geringfügige Unterschiede. In Rauisch-Holzhausen wurden in einigen Fällen bei den zweizeiligen Typen bei höherer N-Versorgung etwas großkörnigere Formen selektiert. Bei den mehrzeiligen treten in den Populationen aus dem Anbau Groß Gerau höhere Tausendkorngewichte auf. In Groß Gerau wirkte sich die höhere N-Düngung in einigen Fällen

Abb.5 Leistungsprüfung mit Teilramschen
in Rauisch-Holzhausen 1968

Kornerträge (dz/ha) von zweizeilig
bespelzten begrannten Typen



positiv und in anderen negativ auf die Selektion der Korngröße aus (vgl. Tab. 8 und 14).

Abbildung 6 zeigt die Veränderung des Tausendkorngewichtes bei den verschiedenen Populationen durch die veränderte Umweltselektion über 8 Jahre für die zweizeilig begrenzten bespelzten Formen.

Es bestehen, wie beim Kornertrag, einige recht deutliche Wechselwirkungen zwischen den Standorten und N-Stufen einerseits sowie diesen und den 5 Populationen andererseits. Bei Population 1 wurde in Rauisch-Holzhausen ein höheres Tausendkorngewicht bei höherer N-Versorgung, in Groß Gerau dagegen bei niedriger N-Düngung selektiert. Bei Population 3 und 5 wirkte sich die N-Düngung in Rauisch-Holzhausen negativ auf die Selektion von großkörnigen Formen aus, so daß im Mittel der Populationen keine Differenzierungen zwischen den N-Stufen und nur geringfügige zwischen den beiden Standorten festzustellen sind.

Der Bestockungsfaktor, errechnet aus der Bestandesdichte dividiert durch die Keimdichte, zeigt (vgl. Tabe. 19) keine sehr starken Unterschiede zwischen den Typen im Mittel der Varianten.

Etwas höher ist die Bestockung bei den zweizeiligen Formen, besonders bei den bespelzten begrenzten Typen. Am wenigsten bestockt sind die grannenlosen und Kapuzenformen. Die höhere N-Düngung führte besonders in Groß Gerau bei den zweizeiligen Gersten zu einer Verminderung der Bestockung.

Die Bestockungsfaktoren für die einzelnen Populationen werden für die orthogonal vorliegenden begrenzten bespelzten zweizeiligen Formen in Abbildung 7 nebeneinander gestellt.

Abb:6 Leistungsprüfung mit Teilramschen
in Rausch-Holzhausen 1968

Tausendkorngewichte (g) von zwei-
zeilig bespelzten begrannten Typen

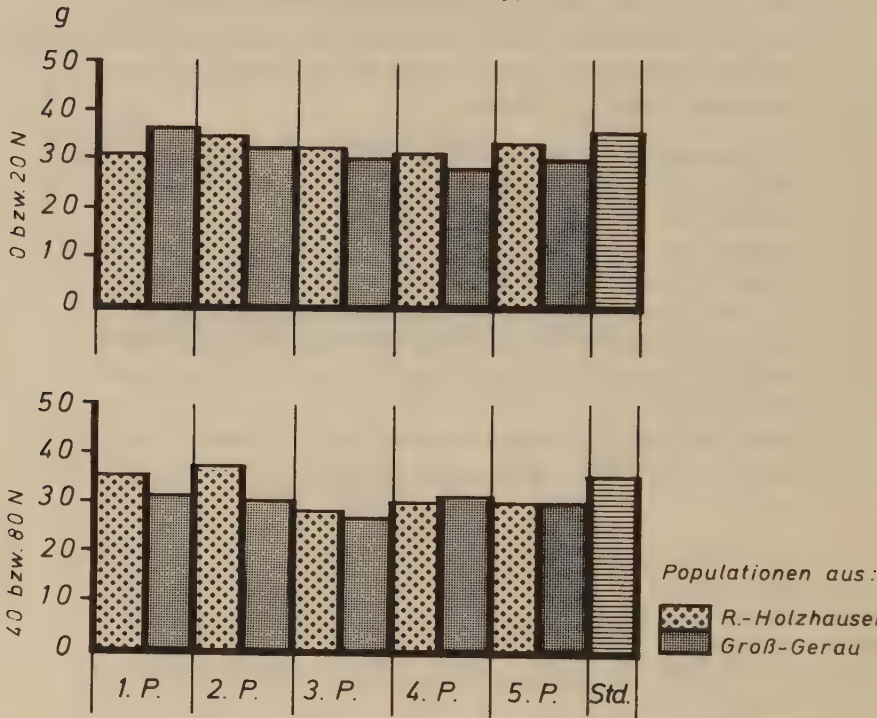


Abb. 7 Leistungsprüfung mit Teilramschen
in Rauisch-Holzhausen 1968

Bestockungsfaktoren von zweizeilig
bespelzten begrannten Typen

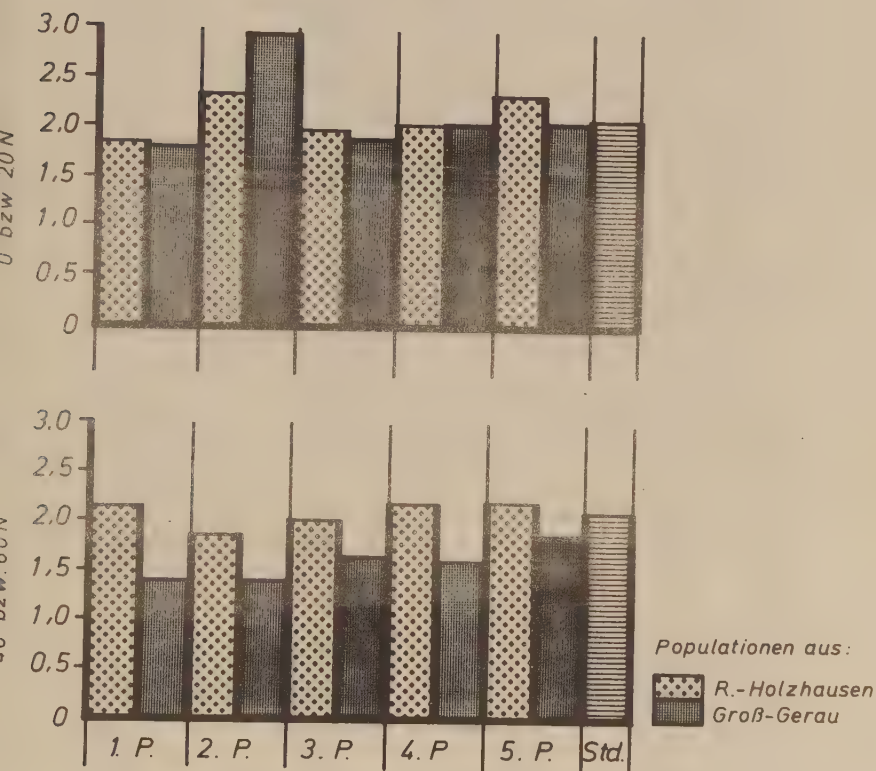


Tabelle 19: Leistungsprüfung mit Keilrammen verschiedener Typen,
nausach-holzhausen 1968
Wettdruckfaktor

Vers.- Kult.	s w e i z e i l i g				m e h r z e i l i g			
	nackte	bespelzte	M	M _Z	nackte	bespelzte	M	M _Z
	begr.	Kap.	Grts.		begr.	Kap.	Grts.	
Rn 0 N ^{xx}	1,45	-	-	2,11	1,32	-	-	1,09
Rn 40 N	2,03	-	-	2,08	1,90	-	-	1,92
Rn 20 N	1,36	-	-	1,85	1,54	-	-	1,26
Rn 30 N	1,87	-	-	1,50	1,62	-	-	1,37
M ₃ x	1,38	-	-	1,89	1,59	-	-	1,34

Tabelle 20: Leistungsprüfung mit Keilrammen verschiedener Typen,
nausach-holzhausen 1968

Vers.- Kult.	z w e i z e i l i g				m e h r z e i l i g			
	nackte	bespelzte	M	M _Z	nackte	bespelzte	M	M _Z
	begr.	Kap.	Grts.		begr.	Kap.	Grts.	
a) Pflanzenhöhe cm								
Rn 0 N ^{xx}	94,33	-	-	102,47	95,00	-	-	111,67
Rn 40 N	105,67	-	-	102,20	92,67	-	-	110,00
Rn 20 N	105,34	-	-	107,96	94,34	-	-	107,00
Rn 30 N	105,00	-	-	110,40	95,17	-	-	104,17
M ₃ x	103,76	-	-	105,76	94,45	-	-	107,69

für Std. 96,72 cm

Vers.- Kult.	s w e i z e i l i g				m e h r z e i l i g			
	nackte	bespelzte	M	M _Z	nackte	bespelzte	M	M _Z
	begr.	Kap.	Grts.		begr.	Kap.	Grts.	
b) Pflanzenhöhe cm								
Rn 0 N ^{xx}	5,67	-	-	7,53	6,63	-	-	5,67
Rn 40 N	7,33	-	-	6,87	6,67	-	-	6,67
Rn 20 N	7,50	-	-	8,02	7,00	-	-	6,56
Rn 30 N	7,67	-	-	8,11	6,50	-	-	6,42
M ₃ x	7,52	-	-	7,55	6,72	-	-	6,54

für Std. 7,57 cm

x Mittel aus den Einzelwerten der Populationen
xx statistische Behandlung vor Selektionsbeginn

Es zeigen sich, wie schon in Abbildung 5 und 6, die verschiedensten Wechselwirkungen zwischen den Standorten, der N-Behandlung und den Populationen. Hohe Bestockungsfaktoren wurden festgestellt bei der 5. Population aus Rauisch-Holzhausen, besonders nach geringer N-Versorgung, sowie bei der 2. Population aus Groß Gerau und Rauisch-Holzhausen nach geringer N-Düngung. Die niedrigsten Bestockungen zeigen die Ramsche aus Groß Gerau bei hoher N-Düngung in allen 5 Populationen. Hier zeigt sich also, wie schon aus Tabelle 19 hervorging, eine negative Selektion auf hohe Bestockung durch die höhere N-Versorgung in Groß Gerau.

In Tabelle 20 werden: a) die Wuchshöhen (Pflanzenlänge in cm) und b) die Ährenlängen (in cm), festgestellt an 3 Messungen pro Teilstück, zusammengestellt.

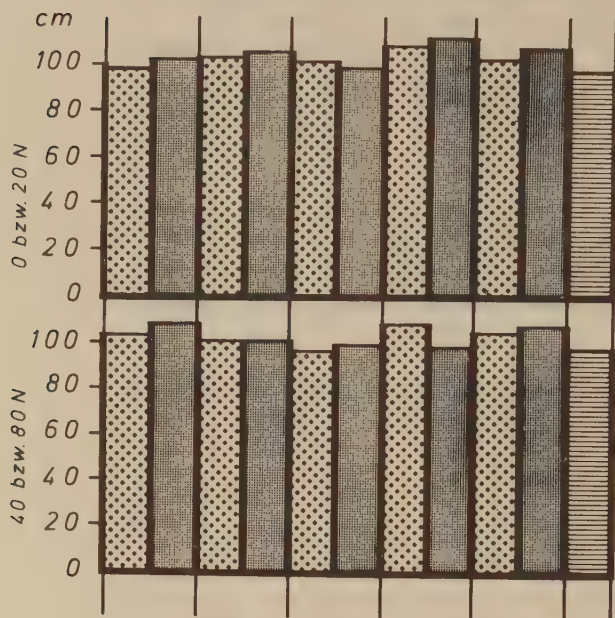
In der Wuchslänge zeigt sich bei den zweizeiligen Typen ein Standorteinfluß, indem auf dem Standort Groß Gerau mit den geringeren Bodenqualitäten allgemein etwas höhere Typen selektiert wurden. Der Einfluß der N-Düngung ist gering, lediglich bei den zweizeiligen Nacktgersten war die Wuchshöhe in den höher gedüngten Ramschen aus Rauisch-Holzhausen etwas höher.

In der Ährenlänge sind die Unterschiede zwischen den verschiedenen Typen und den unterschiedlichen Umwelteinflüssen noch geringer. Etwas längere Ähren haben allgemein die zweizeiligen und besonders die grannenlosen Typen.

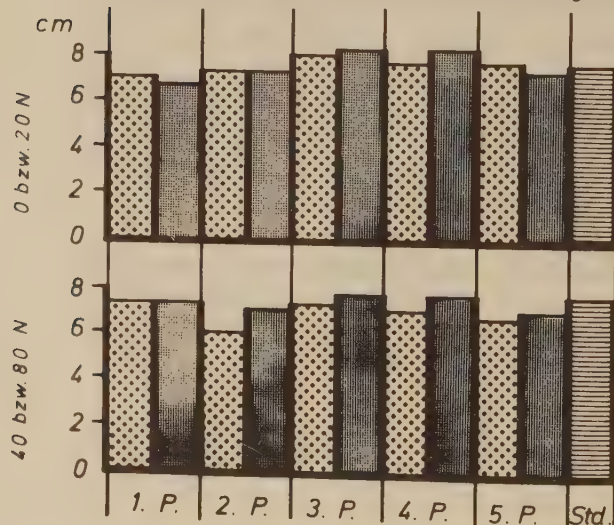
Zwischen den Populationen bestehen auch in der Wuchshöhe und Ährenlänge deutliche Unterschiede, die auch hier Wechselwirkungen zwischen Standorten und N-Düngung sowie den verschiedenen Kreuzungspopulationen erkennen lassen (Abb. 8).

Abb. 8 Leistungsprüfung mit Teilramschen
in Rausch-Holzhausen 1968

a) Pflanzenlänge (cm) von zweizeilig bespelt begannnten Typen



b) Ährenlänge (cm) von zweizeilig bespelt begannnten Typen



Populationen aus:

 R.-Holzhausen
 Groß-Gerau

Die höhere N-Düngung selektierte in der ersten und fünften Population etwas höhere Typen (Abb. 8a), während in der zweiten und in Groß Gerau in der vierten Population kürzere Pflanzen durch höhere N-Gaben gefördert wurden.

Die Ährenlänge (Abb. 8b) ist nach 8jähriger höherer N-Düngung in den Populationen 2, 3, 4 und 5 etwas kürzer als nach geringerer N-Versorgung. Ein Standorteinfluß auf die Ährenlänge liegt lediglich in der Population 4 vor, bei der in Groß Gerau etwas mehr längere Ähren auftraten.

c) Prüfung der A-Stämme

Aus den Ramschen Rauisch-Holzhausen wurde der beste von den jeweils aus 25 Einzelpflanzen-nachkommen bestehende Horst selektiert und damit eine A-Stammprüfung durchgeführt. Die Kornerträge dieser Prüfung sind in Tabelle 21 wiedergegeben.

Auch hier zeigt sich, daß die höchsten Kornerträge von den begrannnten bespelzten zweizeiligen Formen in allen 5 Populationen erzielt werden. Lediglich in der 4. und 5. Population werden mehrzeilige begrannt bespelzte Formen ausgelesen, die ebenso hohe Kornerträge wie die zweizeiligen bringen. Diese Erträge liegen höher als die des Standards ("Union").

Bei mehreren Typen brachten die A-Stämme aus den Ramschen der niedrigeren N-Stufe höhere Kornerträge als die aus den gut gedüngten. Jedoch bestehen auch hier, wie schon bei den Einzelpflanzenaufarbeitungen (vgl. Tab. 14 und Abb. 4), Wechselwirkungen zwischen den 5 Populationen. Vor allem macht sich die N-Düngung, die in den Einzelnachkommenschafts- und Teilramschprüfungen (Tab. 16 und 17) keine deutliche Wirkung zeigte, bei den

Tabelle 21: Prüfung von A-Stämmen, Kornertag in dz/ha (auf 86 % ungerechnet), Rautsod-Boishausen 1968

Pop. Dünung Nr.	zweizeilig					mehrzeilig					M _z	beepelte					M _m		
	nackte	beget.	Kap.	grls.	M	nackte	beget.	Kap.	grls.	M		nackte	beget.	Kap.	grls.	M			
1	0 N	29,9	-	-	29,9	43,7	20,6	24,7	29,7	29,7	23,3	-	23,3	38,0	15,6	-	26,8	25,6	
	40 N	12,2	-	12,2	12,2	35,6	24,7	13,7	24,7	19,7	31,4	32,0	-	31,7	19,0	14,8	-	16,3	24,3
2	0 N	-	13,6	-	13,6	39,2	30,5	10,2	26,6	23,4	22,5	16,3	-	19,4	23,1	23,1	-	23,1	21,3
	40 N	16,9	-	11,0	14,0	33,2	16,1	15,7	21,7	18,6	18,4	21,1	-	19,8	21,8	18,4	-	20,1	19,9
3	0 N	17,3	-	14,1	15,7	38,8	27,3	15,3	27,1	22,6	24,0	18,5	-	21,3	24,2	10,2	-	17,2	19,2
	40 N	19,9	12,2	-	16,1	33,5	13,5	15,4	20,8	18,9	22,2	23,3	-	22,8	21,7	20,6	-	21,2	22,0
4	0 N	24,1	12,9	11,0	16,0	36,7	24,6	16,2	25,8	20,9	24,2	28,8	-	26,5	38,5	17,4	-	28,0	27,2
	40 N	19,2	14,8	16,5	16,8	33,2	19,8	20,4	24,5	20,7	19,8	14,8	-	17,3	30,3	15,5	-	22,9	20,1
5	0 N	17,6	11,3	18,2	15,7	49,6	23,4	23,0	32,0	23,9	29,5	32,8	-	31,2	49,7	30,7	-	40,2	35,7
	40 N	18,5	16,7	-	17,6	44,5	29,2	27,3	33,7	27,2	31,9	27,9	-	29,9	43,5	27,2	-	35,4	32,6
M	0 N	22,2	12,6	14,4	18,2	41,6	25,3	17,9	28,2	24,1	24,7	24,1	-	24,3	34,7	19,4	-	27,1	25,8
	40 N	17,3	14,6	13,2	15,3	36,0	20,7	18,5	25,1	21,0	24,7	23,8	-	24,3	27,3	19,3	-	23,3	23,8
M _G x)		19,5	13,6	13,8	16,8	38,8	23,0	18,2	26,7	22,6	24,7	23,9	-	24,3	31,0	19,4	-	25,2	24,8

x) Mitte! aus den Einzelwerten der Populationen
xx) 5jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

für Std. = 41,9 dz/ha

zwei- und mehrzeilig begrannten bespelzten Formen sowie auch bei den nackten begrannten zweizeiligen negativ auf die Leistung in dieser A-Stammesprüfung bemerkbar. Da jedoch nur ein A-Stamm je Typ geprüft wurde, kann diesen Werten kein allzu starkes Gewicht zugemessen werden.

Die Tausendkorngewichte dieser Prüfung sind in Tabelle 22 zusammengestellt.

Die höchsten Tausendkorngewichte haben im Mittel der 5 Populationen die zweizeilig bespelzten Kapuzengersten, wie schon in Tabelle 9 und 16 zum Ausdruck kam. Die niedrigsten Werte werden bei den nackten Formen, vor allem bei den mehrzeiligen, festgestellt. Ein Einfluß der N-Düngung auf die Selektion tritt auch hier (vgl. Tab. 18) im Mittel der 5 Populationen nicht in Erscheinung.

In den einzelnen Populationen zeigen sich jedoch gewisse Einflüsse auf die Selektion. So wirkte sich die hohe N-Düngung in den Populationen 1 und 3 bei den zweizeiligen Formen negativ auf die Korngröße aus, während in der 5. Population bei zwei- und mehrzeiligen Formen das Tausendkorngewicht nach 8jähriger höherer N-Versorgung in den selektierten A-Stämmen etwas höher lag. Auch hier zeigen sich die schon in Abbildung 4 zum Ausdruck gekommenen Wechselwirkungen zwischen N-Düngung und Kreuzungspopulationen.

Die **W u c h s l ä n g e** der verschiedenen Typen aus der A-Stammesprüfung Rauisch-Holzhausen 1968 wird in Tabelle 23 wiedergegeben.

Im Mittel der Populationen und unterschiedlich gedüngten Ramsche ist die Wuchshöhe bei den zweizeiligen Typen etwas höher als bei den mehrzeiligen. Die höchsten Werte werden bei den Kapuzenformen und den grannenlosen Typen

Tabelle 22: Prüfung von A-Stämmen, Tausendkorngewichte in g.
rauisch-Holzhausen 1968

Pop. Prüfung Nr. xx)	z w e i z e i l i g					m e h r z e i l i g													
	nackte		bespelte		M _g	nackte		bespelte		M _g									
	begr.	Kap.	grls.	M		begr.	Kap.	grls.	M		begr.	Kap.	grls.	M	M _g				
1	0 N	36,73	-	36,73	34,70	37,30	43,33	38,44	38,02	26,73	-	-	26,73	39,73	22,30	-	31,02	29,59	
	40 N	31,33	-	28,97	30,15	40,17	44,93	31,47	38,86	35,37	30,43	38,20	-	34,32	30,17	32,63	-	31,40	32,86
2	0 N	34,50	29,30	-	31,90	36,40	44,30	31,07	37,26	35,11	22,43	26,70	-	24,57	28,70	29,83	-	29,27	26,92
	40 N	36,73	-	27,37	32,05	41,43	38,33	30,77	36,84	34,93	35,27	28,80	-	32,04	28,93	20,10	-	24,52	28,28
3	0 N	32,40	-	35,30	33,85	35,17	49,30	32,33	38,93	36,90	29,77	28,00	-	28,89	25,87	27,40	-	26,64	27,76
	40 N	31,03	31,47	-	31,25	32,13	38,67	31,13	33,98	32,89	28,80	28,97	-	28,89	33,03	30,93	-	31,98	30,43
4	0 N	27,60	29,60	24,90	27,37	30,90	34,70	33,37	32,99	30,18	27,00	31,87	-	29,44	35,73	35,57	-	35,65	32,54
	40 N	32,73	32,80	21,03	28,85	36,07	35,87	32,77	34,90	31,88	21,73	31,67	-	26,70	28,40	26,80	-	27,60	27,15
5	0 N	29,83	25,43	31,97	23,08	36,27	39,77	33,13	36,39	32,73	29,73	35,60	-	32,67	32,47	37,63	-	35,05	33,86
	40 N	25,33	31,20	-	28,27	37,07	50,60	32,93	40,20	35,43	41,57	29,63	-	35,60	30,40	39,77	-	35,09	35,34
M	0 N	32,21	28,11	30,72	31,79	34,69	41,07	34,65	36,80	34,59	27,13	30,54	-	28,46	32,50	30,55	-	31,53	30,13
	40 N	31,43	31,82	25,79	30,11	37,37	41,68	31,81	36,96	34,10	31,56	31,45	-	31,51	30,19	30,05	-	30,12	30,81
M _g x)		31,82	29,47	20,26	30,95	36,03	41,38	33,23	36,88	34,34	29,35	31,05	-	29,99	31,34	30,30	-	30,82	30,47

x) Mittel aus den Einzelwerten der Populationen

xx) 3-jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

für Std. = 35,34 g

Tabelle 231 Prüfung von A-Stämmen, Wuchslänge in cm,
tausch-Holzhausen 1968

Pop. Dingung Nr.	xx)	zweizeilig				mehrzeilig			
		nackte	beespelte		M _Z	nackte	beespelte		M _M
		begr. Kap.	Grle.	M		begr. Kap.	Grle.	M	
1	0 N	97,33	-	97,33	117,45	98,33	99,33	-	98,83
	40 N	91,67	-	115,00	119,22	89,33	101,00	-	95,17
2	0 N	123,33	110,00	-	112,89	91,67	105,00	-	98,34
	40 N	88,33	-	118,33	115,00	110,00	108,33	-	109,17
3	0 N	96,00	-	96,00	108,33	89,33	95,00	-	92,17
	40 N	83,33	113,33	-	111,11	92,33	102,67	-	97,50
4	0 N	108,33	123,33	101,67	107,56	90,00	103,33	-	96,67
	40 N	111,67	115,00	98,33	109,89	81,67	107,67	-	94,67
5	0 N	78,33	116,00	118,33	105,89	92,67	106,67	-	99,67
	40 N	94,33	116,67	-	106,44	100,00	96,67	-	98,34
M	0 N	100,66	116,44	110,00	110,42	92,40	101,87	-	97,14
	40 N	93,87	115,00	110,55	112,33	94,67	103,27	-	98,97
M _G x)		97,27	115,72	110,33	111,38	93,53	102,57	-	98,05

x) Mittel aus den Einzelwerten der Populationen
xx) 8-jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

für Std. = 96,77 cm

gemessen. Die kürzeren Wuchshöhen sind bei den nackten begrannten mehrzeiligen Formen festzustellen.

Der Einfluß der N-Düngung über 8 Jahre auf die Selektion der Wuchslänge ist nicht einheitlich. Bei den nackten begrannten zweizeiligen Gersten werden nach höherer N-Düngung kürzere Pflanzen gefunden, besonders in den Populationen 1, 2 und 3, während bei den zweizeilig begrannnten aller Populationen die kürzeren Typen der niedrigen N-Stufe entstammen. Bei den mehrzeiligen sind die Differenzierungen in der Selektion geringer.

Die Ährenlänge in Tabelle 24 zeigt, wie schon mehrfach festgestellt, geringere Unterschiede zwischen den Ramschen und Typen.

Etwas deutlicher sind auch hier (wie auch in Tabelle 20 b) die Differenzen zwischen den zweizeiligen und mehrzeiligen Formen. Die kürzesten Ähren treten bei den mehrzeilig begrannnten Nacktgersten auf, während die längsten Ähren bei den grannenlosen zweizeiligen gemessen werden.

Der Selektionseinfluß der N-Düngung auf die Ährenlänge ist in den Populationen und damit auch im Mittel nur gering.

Die unterschiedliche Leistungsfähigkeit der verschiedenen Typen kommt auch in einer Drillprüfung in Doppelstandard-Methode des Jahres 1968 in Abbildung 9 zum Ausdruck. Das hierbei verwendete Material stammt aus in Rauisch-Holzhausen 1966 sortierten Typen.

Die einzelnen Typen aus den 5 Populationen (10 Ramsche) wurden in Rauisch-Holzhausen 1967 getrennt zwischenvermehrt und danach 1968 auf Leistung geprüft. Ein Vergleich der Typenleistung in Abbildung 9 mit Tabelle 21 (A-Stämme) liegt somit nahe.

Tabelle 24: Prüfung von A-Stämmen, Ährenlänge in cm,
Nausich-Holzhausen 1968

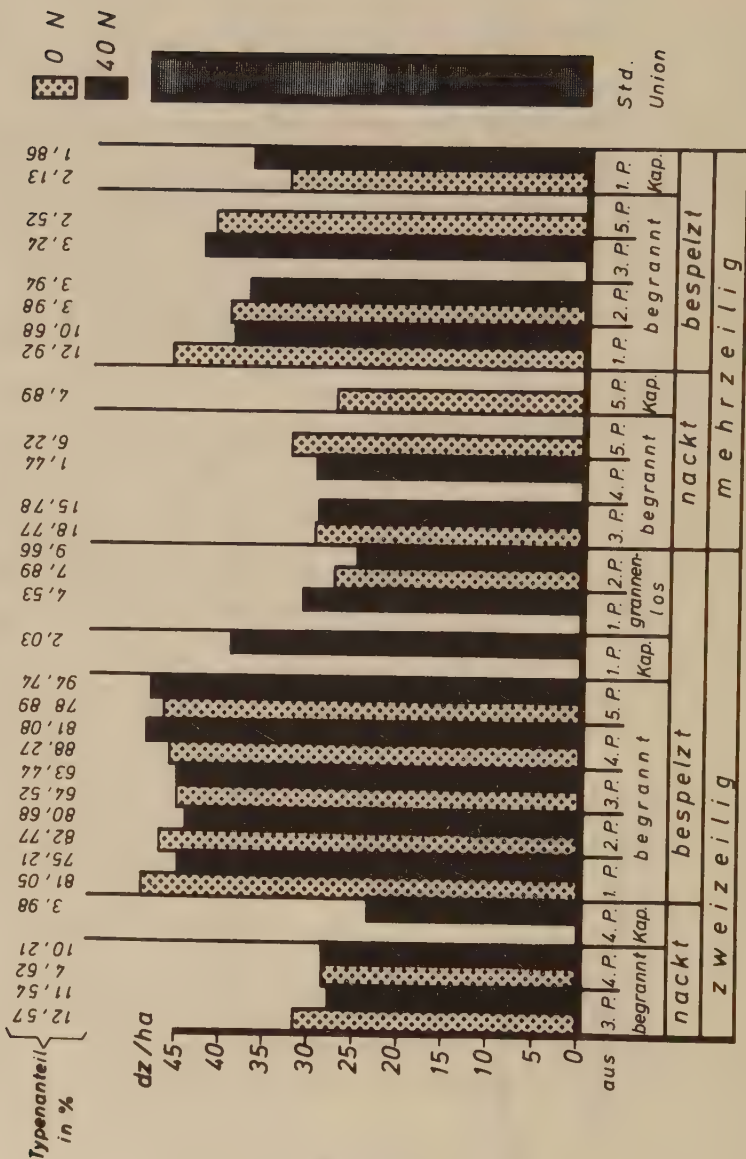
Pop. Dingung Nr. xx)	z w e i z e i l i g					m e h r z e i l i g						
	nackte begr. Kap.	grls.	M	begr. Kap.	beapelste grls.	M ₂	nackte begr. Kap.	grls.	M	begr. Kap.	beapelste grls.	M
1 0 M	7,00	-	7,00	8,67	7,33	10,67	7,33	6,33	-	6,83	8,33	7,33
40 M	7,67	-	10,00	8,84	8,33	8,67	7,00	9,00	-	8,00	7,00	8,00
2 0 M	12,00	8,00	-	10,00	7,33	9,67	6,67	7,00	-	6,84	8,67	9,00
40 M	7,67	-	9,67	8,67	9,00	9,33	7,33	7,67	-	7,50	5,67	7,33
3 0 M	8,67	-	-	8,67	7,33	8,67	7,00	7,00	-	7,00	6,33	7,67
40 M	7,33	9,67	-	8,50	8,00	7,67	6,33	7,00	-	6,67	5,67	7,67
4 0 M	9,67	8,33	9,33	9,11	7,67	7,00	6,00	6,33	-	6,17	7,00	7,33
40 M	9,67	8,67	9,33	9,22	7,67	7,33	6,33	6,33	-	6,33	7,67	5,33
5 0 M	6,67	7,67	8,00	7,45	8,33	8,33	5,33	7,00	-	6,17	7,67	7,33
40 M	8,33	8,00	-	8,17	7,33	9,33	6,00	7,67	-	6,84	7,00	8,33
M	8,80	8,00	8,67	8,45	7,87	8,20	6,47	6,73	-	6,60	7,60	7,73
40 M	8,13	8,78	9,67	8,68	8,07	8,33	6,60	7,53	-	7,07	6,60	7,33
M ₀ x)	8,47	8,39	9,27	8,56	7,97	8,27	6,53	7,13	-	6,84	7,10	7,53

x) Mittel aus den Mittelwerten der Populationen

xx) 8jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

für Std. = 8,02 cm

Abb. 9 Leistungsprüfung verschiedener Typen aus Zwischenvermehrung
Rauisch-Holzhausen 1968
Korntrag in dz/ha



Auch hier zeigt sich die hohe Ertragsfähigkeit der zweizeiligen und mehrzeiligen begrannten bespelzten Formen. Ebenso bringen die zweizeilig bespelzten grannenlosen Typen neben den nackten zweizeiligen Kapuzengersten (besonders in der 2. Population) die niedrigsten Erträge. Die absolut höchsten Kornerträge erreicht die 1. Population und zwar im ungedüngten Ramsch (vgl. hierzu Tab. 21 und Abb. 4). Auch wirkte sich die geringere N-Versorgung positiv auf die Selektion von ertragreicheren Formen bei den mehrzeiligen begrannten bespelzten Gersten der 1. Population aus. In der vierten und fünften Population sind dagegen die gedüngten zweizeiligen Typen ertragreicher. Auch hier treten somit die immer wieder festzustellenden Wechselwirkungen zwischen den Populationen und der N-Düngung auf.

Das Tausendkorngewicht, die Wuchshöhe und die Ährenlänge sowie der Bestockungsfaktor aus dieser Prüfung im Mittel der 5 Populationen werden in Tabelle 25a - 25d mitgeteilt.

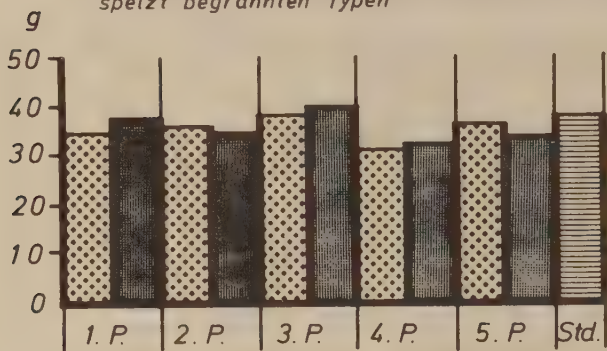
Die Tausendkorngewichte (Tabelle 25a) sind auch bei diesem Material bei den zweizeiligen Formen etwas höher als bei den mehrzeiligen, was den Ergebnissen in Tab. 18 und 22 entspricht. Ebenso sind die Unterschiede zwischen den N-Stufen gering. Jedoch zeigen sich, wie schon in allen vorherigen Untersuchungen, recht deutliche Wechselwirkungen zwischen den 5 Populationen, wie Abbildung 10a erkennen läßt.

Die Unterschiede in der W u c h s h ö h e (Tab. 25b) zeigen ähnliche Tendenzen wie die in den Tabellen 20a und 23. Auch hier wurde durch die höhere N-Versorgung bei den zweizeiligen die Wuchshöhe ein wenig erhöht. Dieser Selektionseinfluß kommt jedoch nur in den ersten beiden Populationen relativ deutlich zum Ausdruck, wie Abbildung 10b zeigt.

Abb: 10a, b:

Leistungsprüfung aus Zwischenvermehrung Rauisch-Holzhausen 1968

a) Tausendkorngewicht (g) von zweizeilig bespelzt begrannnten Typen



b) Wuchshöhe (cm) von zweizeilig bespelzt begrannnten Typen

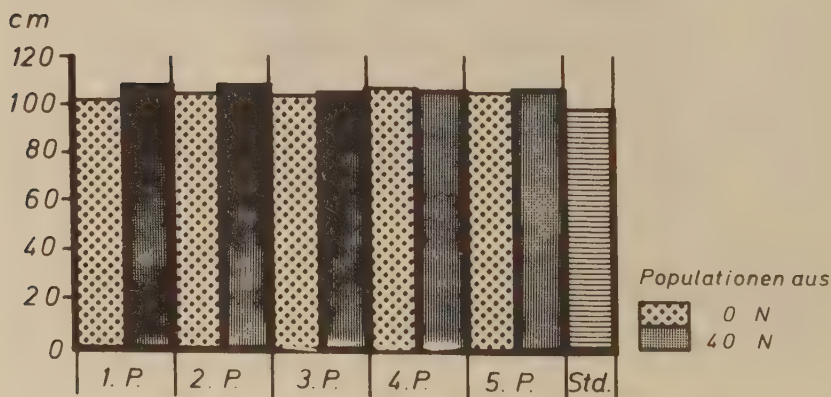
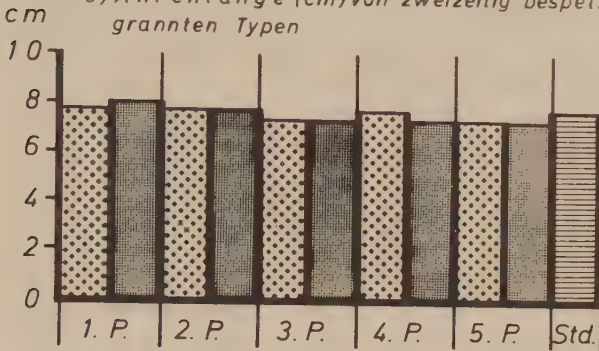


Abb: 10 c,d

Leistungsprüfung aus Zwischenvermehrung
Rauisch-Holzhausen 1968

c) Ährenlänge (cm) von zweizeilig bespelt begannnten Typen



d) Bestockungsfaktoren von zweizeilig bespelt begannnten Typen

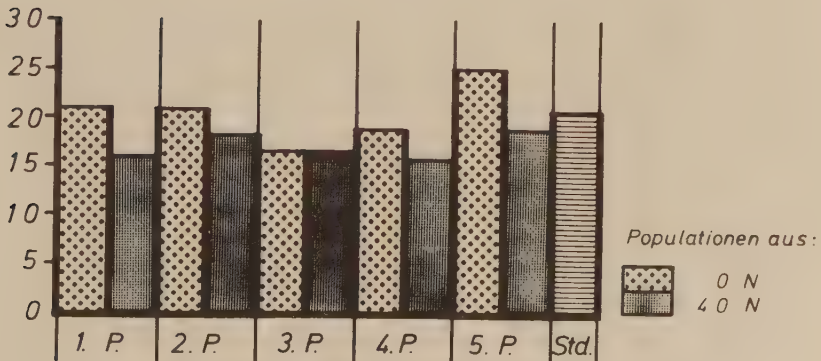


Tabelle 25: Leistungsprüfung verschiedener Typen aus Zwischenvermehrung, Mautsch-Forsthausen 1968

	zweizeilig				mehrzeilig			
	nackte begr. Kap.	Grös.	M	bespelzte Kop. Kap.	Grös.	M	nackte begr. Kap.	bespelzte Kop. Kap.
a) Tausendkorngewicht $\bar{x}$								
o N xx)	32,10	-	-	32,10 34,85	-	30,67 34,38	33,95	31,23 32,60
40 N	32,87	31,90	-	32,77 35,35	39,33	34,25 35,16	34,59	28,65 -
M_G x)	32,48	31,90	-	32,43 35,10	39,33	33,06 34,77	34,27	29,94 32,60
b) Wuchshöhe cm								
o N xx)	101,33	-	-	101,33 104,40	-	128,33 106,83	105,97	101,00 115,00
40 N	101,34	126,67	-	105,09 106,60	108,00	126,67 109,72	110,08	100,67 -
M_G x)	101,33	126,67	-	103,21 107,50	108,00	127,22 108,28	108,02	100,84 115,00
c) Ährenlänge cm								
o N xx)	7,00	-	-	7,00 7,53	-	9,00 7,67	7,57	6,67 7,00
40 N	7,17	8,33	-	7,42 7,53	8,00	8,84 7,70	7,73	6,67 -
M_G x)	7,08	8,33	-	7,21 7,53	8,00	8,89 7,68	7,65	6,67 7,00
d) Bestockungsfaktor								
o N xx)	2,10	-	-	2,10 2,03	-	1,66 1,99	2,06	1,44 1,10
40 N	1,63	1,77	-	1,62 1,71	1,90	1,50 1,70	1,70	2,19 -
M_G x)	1,86	1,77	-	1,85 1,87	1,90	1,55 1,84	1,88	1,81 1,10
							für Std. = 2,13	

x) Mittel aus den Einzelwerten der Populationen

xx) 5jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

Die Ährenlänge (Tab. 25c) ergibt wiederum im Vergleich zur Wuchshöhe geringere und mit den Tabellen 20b und 24 gut übereinstimmende Abstufungen zwischen den Typen und der unterschiedlichen N-Düngung. Die Differenzen zwischen den Populationen (Abb. 10c) sind gering.

Der Bestockungsfaktor (Tab. 25d) liegt, wie in Tabelle 19, nach geringerer N-Versorgung bei den zweizeilig begrenzten und bespelzten Typen, besonders in den Populationen 1, 2, 4 und 5 (Abb. 10d) deutlich höher als nach N-Düngung. Auch bei den zweizeilig nackten Formen ist der Bestockungsfaktor nach 8jähriger geringer N-Versorgung deutlich höher. Bei den mehrzeiligen Gersten wird umgekehrt mehrfach eine höhere Bestockung nach höherer N-Düngung gefunden.

d) Selektionserfolg bei verschiedenen Typen im Mittel
mehrerer Prüfungen

Betrachten wir zusammenfassend die Ergebnisse der Leistungsprüfungen der verschiedenen Pflanzentypen im Mittel der 4 Versuche, die in Tabelle 26 zusammengestellt und auf den jeweiligen Standard bezogen, so ist festzustellen, daß die zweizeilig begrenzten bespelzten Formen die höchsten Kornerträge bringen. Danach folgen die begrenzten bespelzten mehrzeiligen Typen. Sehr niedrig liegen die Leistungen der grannenlosen Typen. Schon FITZBOGEN (1871), ZÖBL und MIKOSCH (1892), PROSKOWETZ (1893), SCHMID (1898), PERLITUS (1903), SAGROMSKY (1954) und APEL (1965) stellten fest, daß die grannenlosen Formen niedrigere Erträge aufwiesen als die begrenzten, da der Granne offensichtlich bei der Transpiration und Assimilation eine besondere funktionelle Bedeutung zukommt. Auch die Nacktgersten bringen deutlich niedrigere Erträge als die bespelzten. Hierin stimmen die 4 unterschiedlichen Prüfungen, die in Abbildung 11 dargestellt sind, weitgehend überein.

Tabelle 26: Körnerträge in dg/ba und relativ zum Standard (Union)
in Mittel verschiedener Leistungsprüfungen und der
5 Populationen, Kautsch-Holzhausen 1968

	z w e i z e i l i g					m e h r z e i l i g												
	nachte		bespelzte			M ₂	nachte		bespelzte									
	begr. Kap.	grls. M	begr. Kap.	grls. M	grls. M		begr. Kap.	grls. M	begr. Kap.	grls. M	M _{Std.}							
M I o N ^x)	26,7	15,1	15,5	24,0	41,9	25,9	22,4	35,3	32,4	27,5	24,1	-	26,5	37,6	25,0	11,0	32,8	29,8
40 N	23,7	18,7	14,8	21,9	40,4	27,7	21,9	34,2	30,2	27,8	26,9	-	27,9	34,6	28,7	11,3	32,8	30,5
M	25,2	16,9	15,2	23,0	41,2	26,8	22,2	34,8	31,3	27,7	25,5	-	27,2	36,1	26,9	11,2	32,8	30,2
M _{rel.} o N	57,9	32,7	33,6	52,0	90,9	56,2	48,6	76,5	70,2	59,6	52,3	-	57,4	81,5	54,2	23,9	71,2	64,7
40 N	51,4	40,5	32,1	47,6	87,7	60,1	47,4	74,1	65,6	60,3	58,3	-	60,5	75,1	62,3	24,6	71,1	66,2
M	54,7	36,6	32,9	49,8	89,3	58,2	48,0	75,3	67,9	60,0	55,3	-	59,0	78,3	58,3	24,3	71,2	65,5
																		46,1 dg/ba

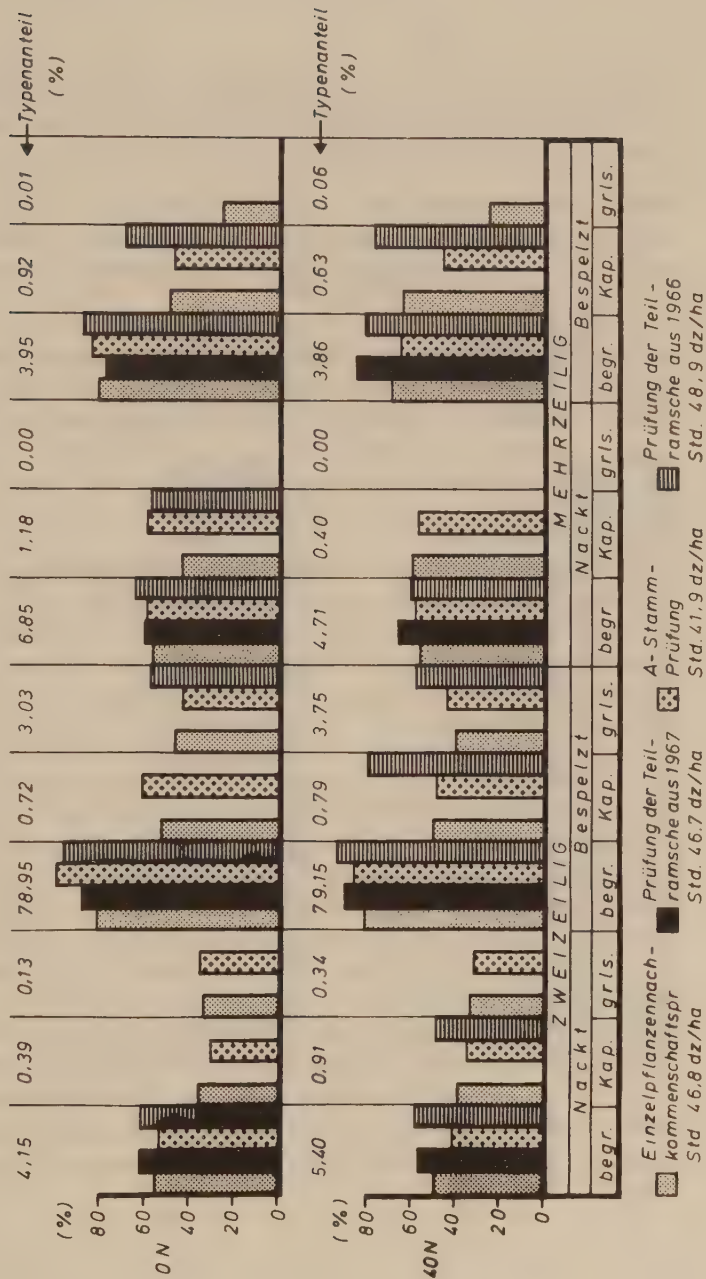
Tabelle 27: Körnerträge (dg/ba) aus Leistungsprüfungen im Mittel der
5 Populationen, Kautsch-Holzhausen 1968

Her- kunft	z w e i z e i l i g					m e h r z e i l i g												
	nachte		bespelzte			nachte		bespelzte										
	begr. Kap.	grls. M	begr. Kap.	grls. M	M ₂	begr. Kap.	grls. M	begr. Kap.	grls. M	M ₂								
RH o N ^x)	25,1	15,1	14,0	22,1	36,2	22,3	19,8	31,6	29,6	24,8	18,2	-	23,7	33,6	20,7	10,3	29,6	26,7
RH 40 N	22,9	16,5	14,0	21,2	36,7	21,7	17,3	31,9	28,8	26,2	25,7	-	26,5	33,0	27,6	10,6	31,7	29,1
GG 20 N	23,3	21,9	16,5	22,7	36,1	27,2	25,2	31,1	28,0	25,8	21,1	-	24,1	36,1	28,1	23,2	32,2	28,7
GG 80 N	23,6	20,3	24,4	23,6	37,6	26,9	24,6	30,0	27,7	28,4	22,7	8,84	25,4	33,9	26,5	7,94	28,7	26,6
M _G xx)	23,7	18,5	17,2	22,4	36,6	25,4	22,8	31,2	28,5	26,3	21,9	8,84	24,9	34,1	26,3	13,0	30,6	27,8
																		für Std. = 42,9

x) 6-jährige Behandlung vor Selektionsbeginn

xx) Die rickerrechneten Mittelwerte aus den relativen Einzelwerten

Abb. 11 Kornerträge relativ zum Standard (Union) aus verschiedenen
Leistungsprüfungen im Mittel der 5 Populationen,
Rauisch-Holzhausen 1968



Der Einfluß der 8jährigen unterschiedlichen N-Versorgung zeigt im Mittel der 4 Prüfungen und 5 Populationen keine starken Differenzierungen.

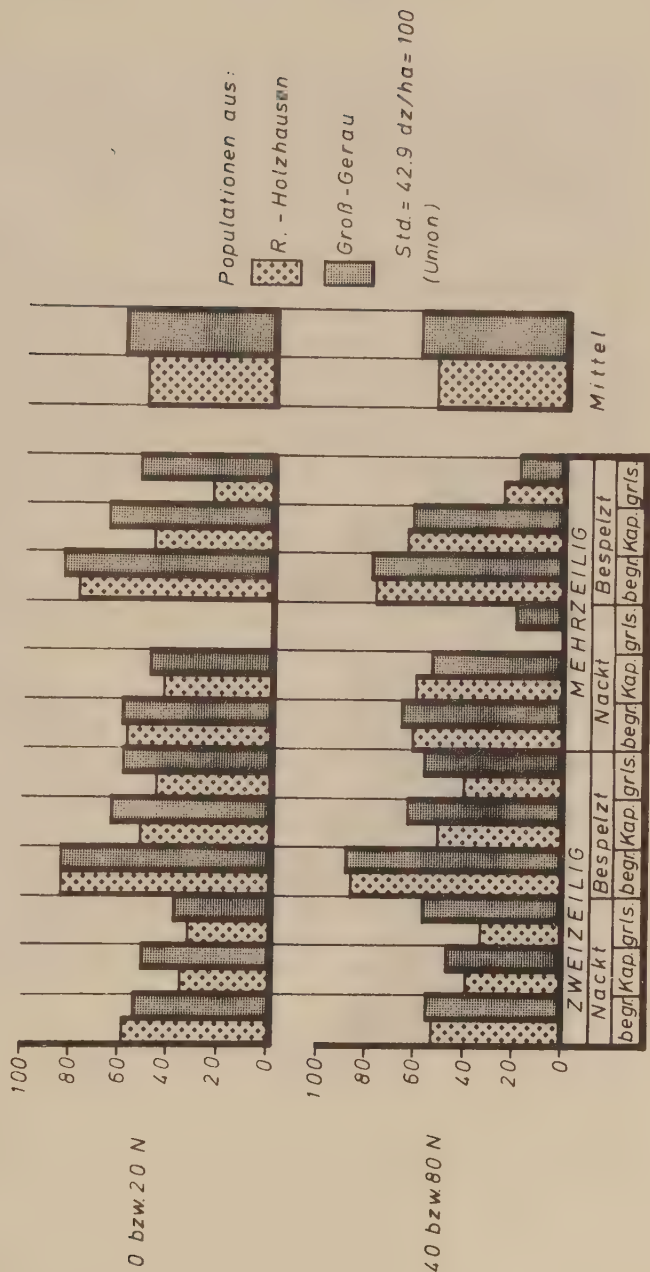
Eine höhere N-Versorgung begünstigt lediglich bei den mehrzeilig begrannnten nackten sowie nackten und bespelzten zwei- und mehrzeiligen Kapusenformen etwas ertragreichere Typen.

Bei den zweizeiligen bespelzten und nackten begrannnten sowie grannenlosen Gersten werden im Kornertrag etwas höher liegende Typen nach geringerer N-Versorgung selektiert. Auch bei den mehrzeilig begrannnten bespelzten Formen wirkt sich eine geringere N-Versorgung der Ramsche positiv auf den Kornertrag aus.

Auch der Einfluß von unterschiedlichen Standorten auf die Selektion ist nicht wesentlich größer, wie aus Tabelle 27 und Abbildung 12 hervorgeht. Hier werden die Prüfungen der Einzelpflanzennachkommen (Tab. 16) und der Teilramsche (Tab. 17) über relative Leistungen zum Standard gemittelt.

Der Selektionserfolg ist im Mittel aller Typen unter dem Einfluß des Standortes Groß Gerau nur wenig höher. Bei den begrannnten und bespelzten Formen treten besonders geringe Unterschiede in der Selektion zwischen den beiden Standorten auf. Dagegen werden in Groß Gerau ertragreichere Formen bei den zweizeiligen Nacktgersten, besonders wenn die Populationen höher mit N versorgt wurden, bevorzugt (Tab. 27 und Abb. 12). Dies sind aber die im Vergleich zu Union am wenigsten ertragreichen Typen. Hieraus kann geschlossen werden, daß extensivere Gerstenformen leichter zu selektieren sind, wenn die Kreuzungsramsche unter weniger günstigen Umweltbedingungen angebaut werden, wobei die Düngung jedoch nicht zu knapp bemessen werden sollte.

Abb. 12 Die Kornerträge relativ zum Standard (Union)
im Mittel der verschiedenen Leistungsprüfungen
und 5 Populationen,
Rauisch - Holzhausen u. Groß-Gerau 1968



Die Beziehungen des Kornertrages zu den Einzelpflanzenmerkmalen werden in Abbildung 13 im Mittel von 4 Versuchen für die unterschiedlichsten Typen, gemittelt über 5 Populationen und 2 N-Stufen, dargestellt.

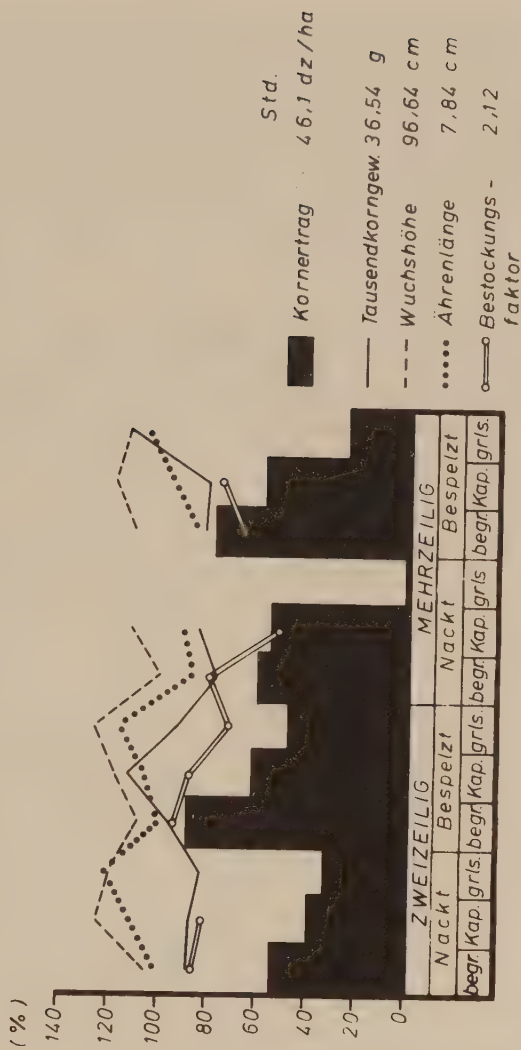
Hier zeigt sich nochmals deutlich, daß die bespelzten und begrannten zwei- und mehrzeiligen Formen ertragreicher sind und die grannenlosen Typen sehr stark abfallen. Die Wuchshöhe zeigt, wie schon anhand der Tabellen 20, 23 und 25 festzustellen war, eine etwas gegenläufige Tendenz. Die kürzesten Formen sind bei den mehrzeilig nackten begrannten und die längsten bei den zweizeiligen bespelzten grannenlosen sowie den nackten Kapuzenformen zu finden.

Die Ährenlänge ist im wesentlichen mit der Wuchslänge korreliert, wobei die längsten Ähren bei den zweizeiligen grannenlosen und die kürzesten bei den mehrzeiligen begrannten und Kapuzen festzustellen sind.

Die Tausendkorngewichte zeigen ebenfalls keine deutliche Beziehung zu den Flächenerträgen der verschiedenen Typen. Die höchsten Werte sind bei den zweizeilig bespelzten Kapuzenformen gegeben und die niedrigsten bei den mehrzeilig nackten Formen.

Der Bestockungsfaktor hat eine etwas deutlichere Korrelation zum Kornertrag. Die höchsten Werte werden bei den zweizeilig begrannten bespelzten Typen gefunden und die geringsten bei den mehrzeiligen nackten Kapuzengersten.

Abb. 13 Kornertrag, Tausendkorngewicht, Wuchshöhe, Ährenlänge und Bestockungsfaktor von verschiedenen Typen relativ zum Standard (Union) im Mittel von 4 Prüfungen



C. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Die vorliegende Arbeit sollte den Einfluß der Umwelt in Form einer höheren und niedrigeren N-Düngung sowie im Vergleich zwischen einem Standort mit höherem (Rauisch-Holzhausen) und einem anderen Standort mit niedrigerem Ertragspotential (Groß Gerau) auf die Typenzusammensetzung und die Selektionsmöglichkeiten in Sommergersten-Kreuzungen untersuchen.

Diese schon einleitend dargestellten starken Umwelteinflüsse zwischen den beiden Standorten bewirkten durch einen 8jährigen Anbau eine deutliche Veränderung der 5 verschiedenen Kreuzungspopulationen in der Typenzusammensetzung (siehe Tabellen 4, 5, 12 und 13 und Abbildungen 2 und 3).

Auf dem ungünstigeren Standort Groß Gerau wurden die grannenlosen und die mehrzeiligen Formen auf Kosten der zweizeiligen bespelzt begrannnten stärker vermehrt. In Rauisch-Holzhausen wurden diese Typen durch die normalen zweizeilig bespelzt begrannnten weitgehend verdrängt.

Der Einfluß der 8jährigen unterschiedlichen Stickstoff-Düngung auf die Typenzusammensetzung war dagegen gering. Vor allem in Rauisch-Holzhausen zeigte die N-Düngung im Mittel der 5 Populationen keine erkennbare selektive Wirkung. In Groß-Gerau wurden durch die höheren N-Gaben die zweizeilig bespelzten grannenlosen Typen etwas stärker gegenüber den vorherrschenden zweizeilig bespelzten begrannnten begünstigt. Diese Befunde bezüglich der wechselnden Anteile decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der Konkurrenzversuche von HARLAN und MARTINI (1938).

Die einzelnen Kreuzungsramsche verhielten sich in dieser Beziehung jedoch unterschiedlich, so daß keine eindeutigen Voraussagen über den selektiven Einfluß der Standorte auf

die Bevorzugung oder Unterdrückung von bestimmten Formen oder Typen gemacht werden können. Offensichtlich hängt die Wirkung der Umweltselektion sehr von den Eigenschaften der Kreuzungseltern bzw. der Kombination in der Nachkommenschaft ab. Die zur Kreuzung benutzten, bespelzt begranneten zwei- und mehrzeiligen Formen waren ausschließlich Zuchtsorten mit höherem Leistungspotential, während die übrigen Kreuzungseltern von Primitivformen abstammten.

Die Leistungsprüfungen der durch Formenkreistrennung selektierten unterschiedlichen Typen ergaben nicht zuletzt deshalb bei den zweizeilig begrannt bespelzten Formen im Mittel der 5 Populationen die höchsten Erträge. Danach folgten die mehrzeilig begrannt bespelzten Gersten. Ein sehr niedriges Ertragsniveau hatten dagegen die bespelzten grannenlosen zweizeiligen sowie die nackten Formen. Über die Bedeutung und Funktion der Granne für die Transpiration, Assimilation und damit verbundene Ertragsbildung der Gersten liegen Untersuchungen von FITTBOGEN (1871), ZÖBL und MIKOSCH (1892), v. PROSKOWETZ (1893), SCHMID (1898), PERLTIUS (1903), SAGROMSKY (1954), KARLAN und ANTHONY (1920), SCHULTE (1955) und APPEL (1965) vor. Diese Autoren stellten übereinstimmend fest, daß begrannete Formen ertragreicher seien als grannelose. Nach den Untersuchungen von HOFFMANN und KUCKUCK (1938) liegen wie beim vorliegenden Material die Kornerträge der Nacktgersten immer deutlich unter denen von bespelzten Formen. SCHULTE (1955) stellte jedoch fest, daß das Tausendkorngewicht der nackten Zuchtsorten nicht geringer als bei den bespelzten Gersten ist. Weiter betont SCHOLZ (1961), daß auch Nacktgersten durchaus kein grundsätzlich geringeres Ertragspotential haben als bespelzte Gersten.

Die Aapuzenformen, die durch verschiedenartige Ausbildungen der Spelzenfortsätze entstehen (HOFFMANN 1959), standen bei den hier durchgeführten Untersuchungen im Ertragsniveau zwischen den grannenlosen und begranneten Formen.

Nach KAJANUS und BERG (1924) haben die zweizeiligen Gersten ein besseres Wachstum als alle übrigen Formen. Besonders bestocken sich die zweizeiligen nach RAUM (1934) stärker als die mehrzeiligen, was auch in unserem Material festzustellen war (Tabellen 19 und 25 d). Jedoch lagen in einigen Fällen die Kornerträge bei den mehrzeilig bespelzt begrannnten Formen trotz geringerer Bestockung höher als bei den zweizeiligen unbegrannnten und Kapuzenformen.

Die Variationskoeffizienten (s %) für die Ertragskomponenten zeigen verständlicherweise bei den gleich behandelten Einzelpflanzennachkommenschaften niedrigere Werte als bei den Einzelpflanzenaufarbeitungen (Tabelle 7 und 11). Das Korngewicht je Ähre hat, wie auch bei SCHUSTER (1968), die größte Streuung, Die geringste Streuung zeigt neben dem Tausendkorngewicht die Pflanzenlänge. Es bestehen auch hier größere Unterschiede zwischen den beiden Anbaujahren und Anbauorten (Tabelle 7). In einigen Fällen haben die mehrzeiligen Gersten in Groß-Gerau, wo diese im langjährigen Anbau zunahmen, etwas größere Streuungen. Diese Tendenzen verschwinden jedoch im wesentlichen bei den gleich behandelten Einzelpflanzennachkommen.

Noch weniger ist ein Effekt der 8jährigen unterschiedlichen Düngung zu erkennen. Zwischen den verschiedenen Typen bestehen geringe Unterschiede, doch weisen die mehrzeiligen Gersten im allgemeinen etwas höhere Streuungen auf (Tabelle 16). Infolge der Wechselbeziehungen zwischen den Standorten und der N-Düngung sowie den Jahren sind die Differenzierungen in der Streuung (s %) der Einzelpflanzennachkommenschaften gering. In jedem Fall liegen die s %-Werte deutlich höher als bei den aus den Standard-teilstücken gewonnenen. Dies kann ein Maß für die hohe genetisch bedingte Variabilität zwischen den Einzelpflanzennachkommen (Horste) sein.

Die unterschiedliche Typenzusammensetzung muß sich nach obigen Feststellungen in einer unterschiedlichen Ertragsleistung der Populationen bzw. der unter verschiedenen Umweltbedingungen angebauten Ramsche bemerkbar machen. Hier brachten diejenigen von den 20 Ramschen bei einer Leistungsprüfung unter gleichen Bedingungen (Tabelle 12 und Abbildung 3) die höchsten Erträge, deren Anteil an zweizeilig bespelzt begrenzten Formen am höchsten war.

Nicht nur der Kornertrag, sondern auch andere Merkmale der Ramsche wurden durch die Typenzusammensetzung maßgeblich beeinflusst, wie Abbildung 3 zeigt. Die verschiedenen Typen wiesen recht unterschiedliche Tausendkorngewichte, Wuchshöhen, Ährenlängen und Einzelährenerträge auf (siehe Tabelle 14).

Das Tausendkorngewicht war bei den zweizeiligen bespelzten Kapuzengersten (ungeschält) deutlich höher. Die höchste Ährenlänge wurde bei den grannenlosen bespelzten und nackten zweizeiligen und die geringste bei den nackten mehrzeiligen Formen festgestellt. Auch in bezug auf die Wuchshöhe lagen die grannenlosen zweizeiligen an der Spitze, gefolgt von den mehrzeiligen nackten. Das Korngewicht je Ähre war bei den mehrzeiligen sowie infolge eines hohen Tausendkorngewichtes bei den zweizeilig bespelzten Kapuzenformen höher und bei den nackten zweizeiligen am niedrigsten. Es bestehen dadurch keine klaren Beziehungen zwischen dem Flächenertrag verschiedener Typen und den hier untersuchten Einzelpflanzenmerkmalen (Tabelle 15).

Im Mittel der 5 Kreuzungspopulationen machte sich kein deutlicher Einfluß auf die unterschiedliche Ausprägung der Merkmale durch den 8jährigen unterschiedlichen Anbau der Ramsche bemerkbar. Lediglich der Bestockungsfaktor der zweizeilig begrenzten bespelzten ist in allen 5 Populationen durch die Selektion in Rauisch-Holzhausen bei höherer N-Düngung deutlich höher als durch die Umweltselektion in Groß Gerau (Abbildung 7).

Einzelne Populationen reagierten dagegen recht verschieden auf die Selektion durch die beiden unterschiedlichen Standorte (vergleiche die Tabellen 18 und 20 und Abbildungen 6 bis 8). Auch die 2 N-Stufen lassen in einigen Populationen einige in bezug auf die Selektion von Formen mit höherem oder niedrigerem Tausendkorngewicht und Einzelährenertrag sowie mit größerer oder kleinerer Wuchshöhe und Ährenlänge erkennen. Dies zeigt, daß - wie beim Kornertrag - je nach genetischer Veranlagung eine Selektion durch unterschiedliche Umweltverhältnisse eintreten kann (siehe Abbildungen 5 bis 8).

Die Überprüfung der Selektionsmöglichkeiten als Einzelpflanzennachkommenschaften und A-Stämme (nur in Rauisch-Holzhausen) für die verschiedensten Pflanzentypen ergibt im Mittel der 5 Kreuzungspopulationen keinen eindeutigen Einfluß des Standortes für die Bevorzugung von *ertragreicheren Formen* (Tabelle 16 und 21). Einige Typen vom Standort Groß Gerau wie z. B. zweizeilig grannenlose und Kapuzenformen waren, wohl infolge einer geringeren Unterdrückung, deutlich ertragreicher als diejenigen von Rauisch-Holzhausen (siehe Tabelle 27) zu finden, jedoch bei den allgemein ertragreichen Typen, wie bei den zweizeilig begrannten und bespelzten, ist kein deutlicher Einfluß durch die 8jährige unterschiedliche Umweltselektion festzustellen. Auch die N-Düngung zeigt keine deutliche selektive Wirkung. Lediglich bei den mehrzeilig bespelzten konnten ertragreichere Formen in den Populationen gefunden werden, die in Groß Gerau bei geringerer N-Düngung angebaut worden waren. Ebenfalls in Rauisch-Holzhausen wirkte sich die N-Düngung nicht sonderlich stark aus (siehe Tabelle 26). Bei einigen Typen wurden nach höherer, bei anderen dagegen nach geringerer N-Düngung ertragreichere Formen selektiert.

Insgesamt läßt sich hieraus nur ablesen, daß extensive Typen, wie Kapuzenformen und grannenlose, auf weniger günstigen Standorten nicht so stark verdrängt werden und dadurch in diesen relativ ertragreiche Formen selektiert werden können. Für die normalen Typen, wie die zweizeiligen bespelzt begrannten, ist es gleichgültig, ob die Populationen auf günstigen oder ungünstigen Standorten angebaut werden. Erwähnenswert erscheint der etwas bessere Selektionserfolg unter geringerer N-Düngung (Tabelle 24) und ungünstigeren Bodenverhältnissen (Tabelle 27) bei den mehrzeiligen begrannten bespelzten Formen zu sein.

Die einzelnen Populationen zeigen wiederum stärkere Unterschiede in bezug auf den Selektionserfolg nach unterschiedlicher Behandlung der Kreuzungsramsche, so daß in der einen Kreuzung bei höherer, in der anderen aber nach niedrigerer N-Düngung ertragreichere Formen selektiert werden können. Ebenso verschieden ist der langjährige Einfluß von unterschiedlichen Standorten.

Als dritter Faktor kommt zu diesen Wechselbeziehungen noch die Typenzusammensetzung bzw. die Populationszugehörigkeit der Typen hinzu (siehe Abbildung 9). Es ist noch auf die Beziehungen zwischen den Durchschnittserträgen der Populationen und der Leistungen der aus ihnen isolierten Typen einzugehen. ATKINS und MURPHY (1949) konnten bei Hafer nach sehr eingehenden Untersuchungen keine Übereinstimmung zwischen Populationserträgen und Nachkommenschaftsleistungen finden. Die meisten leistungsfähigen Stämme wurden sogar aus den Populationen mit geringeren Durchschnittserträgen gewonnen.

KEPPLER (1957) fand bei Sommerweizen und Erbsen ebenfalls keinen Zusammenhang zwischen der Leistung der Population und den daraus selektierten Stämmen. Lediglich bei Winterweizen konnten durch Ausschaltung der Jahresunterschiede Teilerfolge erzielt werden. Daraus glaubt der Autor dennoch mit einer gewissen Berechtigung Beziehungen zwischen einer Population und dem späteren Selektionsergebnis herleiten zu können.

Daß dies für den Eigenschaftskomplex Ertrag am schwersten gelingt, hängt mit dessen großer Beeinflußbarkeit durch Umweltverhältnisse zusammen. Die absolute Höhe der Populationserträge beeinflussen den Selektionswert wenig. Auch in solchen Populationen, die einen geringen Durchschnittsertrag bringen, lassen sich leistungsfähige Nachkommen selektieren.

Dies läßt sich auch in unserem Material nachweisen. Die höchsten Erträge hatten in Rauisch-Holzhausen die Population 1 und 2. Die leistungsfähigeren Typen sind jedoch nicht nur aus diesen beiden, sondern auch aus den Populationen 4 und 5 selektiert worden, die nur in Groß Gerau zu den ertragreicheren Populationen zählen.

In allen 5 Populationen waren die bespelzten Typen, insbesondere die bespelzten begrannnten, mit einem höheren Anteil vertreten. Auch fanden sich die ertragreicheren Formen bei diesen Typen. So scheint allgemein, wie auch von HARLAN et al. (1940), SUNESON und STEVENS (1953), SUNESON (1956) und HARLAN (1956) festgestellt wurde, der höhere Anteil eines Typs in einer Population auch ein höheres Ertragspotential zu haben und dadurch die Selektion erfolgreicher zu sein. Demgegenüber lassen sich einige Beispiele in unseren Untersuchungsergebnissen anführen, die dieser Ansicht widersprechen, wie dies aus Tabelle 28 sehr deutlich hervorgeht. Für weitere Beispiele sei auf die Tabelle 21 und Abbildungen 9 und 11 verwiesen.

Tabelle 28: Einige Beispiele für die Wechselbeziehungen zwischen den Kornerträgen (dz./ha) und Typenanteilen (%) in den Populationen.

Ramsch	Typ	Anteil %	Ertrag dz/ha
--------	-----	-------------	-----------------

A-Stamm-Prüfung in Rauisch-Holzhausen

Pop. 5/ o N	mehrzeilig bespelzt begrannt	2,52	49,7
" 1/ o N	" " "	12,92	38,0
" 4/ o N	" " "	0,55	38,5
" 3/4o N	" " "	3,24	21,7
" 5/ o N	zweizeilig bespelzt begrannt	78,89	49,6
" 4/4o N	" " "	88,27	36,7
" 1/ o N	zweizeilig bespelzt grannenlos	4,53	13,7
" 2/4o N	" " "	7,89	10,2
" 2/ o N	mehrzeilig bespelzt Kapuze	0,86	23,1
" 1/4o N	" " "	2,13	15,6

Prüfung der Teilramsche in Groß Gerau

Pop. 2/2o N	mehrzeilig bespelzt begrannt	12,89	41,8
" 1/2o N	" " "	35,27	36,8
" 2/8o N	zweizeilig bespelzt begrannt	17,28	40,1
" 5/2o N	" " "	85,55	38,4
" 4/8o N	mehrzeilig nackt begrannt	6,12	32,2
" 3/2o N	" " "	15,47	29,2

Nach KEPPLER (1957) lassen sich die z. T. widersprechenden Ergebnisse aus Konkurrenzversuchen durch eine hohe Variabilität einzelner Eigenschaften erklären, die auch in unserem Material deutlich zum Ausdruck kommt (Tabellen 7, 11, 16). Nicht immer kann das Sortenverhalten in einer Mischung mit der individuellen Leistung der Mischungskomponenten übereinstimmen. Auch WIENHUES (1959) stellte fest, daß das Ertragsverhalten der Eliten in Reinsaat nicht immer den Erträgen in Mischsaat entspricht. Die Harmonie aller Ertragsfaktoren in ihrer Wechselwirkung zu den Wachstumsbedingungen ist entscheidend.

D. ZUSAMMENFASSUNG

1. 5 Kreuzungspopulationen, die 12 verschiedene Sommergerstentypen enthielten, wurden von F_5 an auf zwei stark differenzierten Standorten Rauisch-Holzhausen und Groß Gerau jeweils bei niedriger und höherer N-Düngung 8 Jahre lang vermehrt. Danach wurde der Einfluß der unterschiedlichen Umwelt in bezug auf die Typenzusammensetzung und die hier untersuchten Merkmale (Wuchs- und Ährenlänge, Kornzahl und -gewicht je Ähre und Tausendkorngewicht) sowie den Selektionserfolg untersucht.
2. Durch den Anbau auf den beiden hinsichtlich des Bodens und des Klimas recht unterschiedlichen Standorten Groß Gerau (leichter Sandboden mit trockeneren und wärmeren Wachstumsbedingungen) und Rauisch-Holzhausen (Lößlehm mit guter Wasser- und Nährstoffversorgung) wurden die Anteile an den verschiedenen Gerstentypen deutlich verändert. Allgemein waren die zweizeilig bespelzt begranneten stärker vertreten. In Groß Gerau konnten sich die extensiveren Typen, wie Kapuzen und grannenlose sowie mehrzeilige Typen, in den Populationen relativ stärker durchsetzen als in Rauisch-Holzhausen.
3. Die höhere oder niedrigere N-Düngung hatte im Mittel der 5 Populationen nur einen geringen Einfluß auf die Typenzusammensetzung. Die einzelnen Populationen verhielten sich jedoch je nach genetischer Veranlagung recht unterschiedlich.
4. Die einzelnen Typen zeigten sowohl bei den Leistungsprüfungen von Teilramschen nach Formenkreistrengung als auch anhand von Einzelpflanzennachkommenschaften sehr unterschiedliche Ertragsleistungen. Die höchsten Erträge wurden bei zwei- und mehrzeilig bespelzt be-

grannten Formen erzielt. Entsprechend der unterschiedlichen Typenzusammensetzung zeigten die 20 Ramsche ein unterschiedliches Ertragsniveau.

5. Der Einfluß des Standortes und der N-Düngung auf den Selektionserfolg war im allgemeinen nicht sehr deutlich. Bei den in geringerem Anteil vertretenen Formen wie Kapuzen und grannenlose sowie mehrzeilige konnten jedoch in Groß Gerau, wo diese nicht so stark unterdrückt wurden, leistungsfähigere Typen selektiert werden als in Rauisch-Holzhausen.
6. Darüberhinaus bestanden in bezug auf den Selektionserfolg die unterschiedlichsten Wechselbeziehungen zwischen den 5 Populationen, dem Einfluß des Standortes und der N-Düngung sowie den verschiedenen Typen, d. h. bei einem Typ bzw. von einer Population konnten leistungsfähigere Gersten unter dem Einfluß des einen oder des anderen Standortes bzw. der höheren oder niedrigeren N-Düngung erzielt werden als bei anderen Typen und Populationen. Zwischen dem Anteil der Typen in der Population und des Selektionserfolges von leistungsfähigen Stämmen innerhalb des Types ergab sich keine Abhängigkeit.

E. LITERATURVERZEICHNIS

- | | | |
|--------------------------------|------|---|
| Apel, P. | 1965 | Die Bedeutung der Gerstengrannen für die Kornentwicklung
II. Anteil der Grannen an der Photosynthese der Ähren.
Kulturpflanze VIII, S. 257-265 |
| Bätz, G. | 1961 | Untersuchungen zur Methodik der Stammpfungen bei Getreide.
Z. f. Pfl.-Züchtung 46, S. 155-168 |
| Boguslawski, E.v. | 1967 | Düngung und Herkunft in der Saatguterzeugung.
Vortrag anlässlich der Jahresversammlung des Kurhessischen Saatzbauvereins am 18. Januar 1967 in Kassel |
| Ceylan, A. | 1966 | Der Einfluß von Standort, Sorte und Düngung auf die Ertragsbildung und die Qualität von Sommer- und Wintergerste.
Inaugural-Dissertation Giessen |
| Focke, R. | 1958 | Über die Leistungsfähigkeit von Genotypen im Reinanbau und in Populationen.
Der Züchter, B. 28, S. 146-149 |
| Fruwirth, K. | 1909 | Die Entwicklung der Auslesevorgänge bei den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.
Progressus rei botanicae, III, S. 259-330 |
| Fruwirth, K. u.
Roemer, Th. | 1921 | Einführung in die landwirtschaftliche Pflanzenzüchtung, S. 76 |
| Geidel, H. | 1958 | Zur Variabilität der Einzelpflanze.
Z. Acker- und Pflanzenbau, 106, S. 49-57 |
| Hanna, L.P. | 1967 | Der Einfluß der Stickstoffdüngung auf Ertrag, Ertragsaufbau und bäckereitechnologische Qualitätseigenschaften einiger Sommer- und Winterweizensorten.
Inaugural-Dissertation Giessen |
| Hiorth, G.E. | 1963 | Quantitative Genetik. Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg |

- | | | |
|--------------------------------|------|--|
| Hoffmann, W. u.
Kuckuck, H. | 1938 | Versuche zur Züchtung spelzen-
freier, eiweißreicher und mehl-
tauwiderstandsfähiger Gersten.
Z. f. Pfl.-Züchtung XXII, S. 271-
302 |
| Hoffmann, W. | 1959 | Gerste. Handbuch der Pflanzen-
züchtung, 2. Auflage, Bd. II,
S. 297 u. 303 |
| Hoffmann, W. | 1960 | Zeitpunkt und Umfang der Selektion
in verschiedenen Generationen
selbstbefruchtender Pflanzen.
Vorträge für Pflanzenzüchter 6,
S. 119-139 |
| Kajanus, B. u.
Berg, S.O. | 1924 | Kreuzungsstudien an Gerste.
Hereditas 5, S. 287-296 |
| Kappert, H. | 1953 | Die vererbungswissenschaftlichen
Grundlagen der Züchtung.
Paul Parey in Berlin und Hamburg |
| Keppler, E. | 1957 | Züchtungsmethodische Untersuchun-
gen an Populationen zweier Selbst-
befruchter, Pisum sativum L. und
Triticum aestivum L.
Z. f. Pfl.-Züchtung, 39, S. 275-298 |
| Keppler, E. | 1959 | Züchtungsmethodische Probleme bei
Selbstbefruchtern.
Vorträge für Pflanzenzüchter 4,
S. 1-27 |
| Kopetz, L.M. | 1955 | Die Bedeutung der Auslese von Re-
zessiven für die Kombinationszüch-
tung von Selbstbestäubern.
Z. f. Pfl.-Züchtung, 34, S. 319-324 |
| Kopetz, L.M. | 1957 | Zur Berechnung von Spaltungsreihen
und deren Zusammensetzung in höhe-
ren F-Generationen von Selbstbe-
stäubern.
Z. f. Pfl.-Züchtung, 37, S. 335-344 |
| Kopetz, L.M. | 1961 | Zur Frage des Zeitpunktes der Re-
zessivenauslese bei der Kombinations-
züchtung von Selbstbestäubern.
Z. f. Pfl.-Züchtung, 46, S. 292-296 |
| Krolow, K.D. | 1958 | Über die selektive Wirkung verschiede-
ner Kulturweisen auf eine hetero-
gen zusammengesetzte Population
des Leins.
Z. f. Pfl.-Züchtung, 39, S. 275-298 |

- | | | |
|---|------|---|
| Kuckuck, H. u.
Mudra, A. | 1950 | Lehrbuch der allgemeinen Pflanzenzüchtung.
S. Hirzel Verlag Stuttgart |
| Lein, A.,
v. Rosenstiel, K. u.
Wienhues, F. | 1954 | Die Analyse der Ertragskomponenten bei Weizen als pflanzenbaulich-züchterisches Problem.
Land- u. hauswirtsch. Auswertungs- u. Informationsdienst, AID, Heft II, S. 90 |
| v. Lochow, J. u.
Schuster, W. | 1961 | Anlage und Auswertung von Feldversuchen.
DLG-Verlag Frankfurt/Main |
| Mudra, A. | 1958 | Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche.
Paul Parey in Berlin u. Hamburg |
| Perlitius, L. | 1903 | Der Einfluß der Begrannung auf die Wasserverdunstung der Ähren und die Kornqualität.
Inaugural-Dissertation Halle 1903 |
| Raum, H. | 1934 | Anbauwert und Ertragseigenschaften deutscher Gerstensorten.
Der Züchter 6, S. 73-83 |
| Rudorf, W. | 1956 | Neue Grundlagen und Methoden zur Züchtung auf Leistung.
Z. f. Pfl.-Züchtung 35, S. 441-460 |
| Rudorf, W. | 1958 | Natürliche Auslese und Auslesezüchtung.
Handbuch der Pflanzenzüchtung, 2. Aufl., Band I, S. 442-496 |
| Jagromsky, H. | 1954 | Zur Bedeutung der Gerstengranne für die Kornentwicklung.
Z. f. Pfl.-Züchtung 33, 267-284 |
| v. Saucken, K.O. | 1960 | Ein Beitrag zum Herkunftsproblem bei Getreide.
Inaugural-Dissertation Giessen |
| Scheibe, A. | 1951 | Einführung in die allgemeine Pflanzenzüchtung.
Eugen Ulmer Stuttgart |
| Schmalz, H. | 1963 | Untersuchungen über die Eignung der Haufensaattechnik für die Getreidezüchtung.
Z. f. Pfl.-Züchtung 50, S. 85-108 |

- Scholz, F. 1961 Qualitätsprobleme in der Futtergerstenzüchtung, dargestellt an Ergebnissen von Mutationsversuchen.
Z. f. Pfl.-Züchtung 44, S. 105-128
- Schulte, H.K. 1955 Untersuchungen zur Genetik und zur physiologischen Funktion der Granne bei der Gerste.
Z. f. Pfl.-Züchtung 34, S. 157-196
- Schuster, W. 1968 Über die Variabilität von Einzelpflanzenmerkmalen im Bestand bei Weizen und Roggen unter verschiedenen Wachstumsbedingungen.
Z. Acker- und Pflanzenbau 127, S. 131-148
- Tuchlenski, H. 1955 Methodische Untersuchungen zur Ertragsbestimmung bei Getreide.
Inaugural-Dissertation Giessen
- Weck, R. 1932 Bestandesdichte in Beziehung zu Halmertrag, Assimilation und Standfestigkeit.
Der Züchter 4, S. 49-53
- Wienhues, F. 1957 Anlage und Auswertung von Mikroprüfungen. Moderne Methoden der Pflanzenzüchtung, S. 83-96
DLG-Verlag Frankfurt/Main
- Wienhues, F. 1959 Weizenzüchtung in Europa.
Handbuch der Pflanzenzüchtung, 2. Aufl., Band II, S. 216-275
- Zimmermann, K. 1955 Technik des Versuchswesens und der Pflanzenzüchtung.
Hirzel Verlag Leipzig

Zum Abschluß dieser Arbeit bin ich den Professoren der beiden landwirtschaftlichen Fakultäten Gießen und Izmir sowie den Regierungen der beiden Länder für die Begründung der Partnerschaft, die auch weiterhin zu einer erfolgreichen Zusammenarbeit führen möge, zu besonderem Dank verpflichtet.

Ferner möchte ich meinen verehrten Lehrern, Professor Dr. E. v. Boguslawski und Professor Dr. W. Schuster, für die Überlassung des Themas und alle mir im Verlauf dieser Arbeit zuteil gewordenen Anregungen und Förderungen sowie Professor Dr. F. Incekara für sein Interesse am Zustandekommen dieser Arbeit und seine persönliche Unterstützung in steter Verbundenheit danken.

Weiterhin gilt mein herzlicher Dank Herrn Dr. G. Döll für seine Mühe und wertvollen Hinweise beim Korrekturlesen der Arbeit.

Nicht zuletzt danke ich allen Damen und Herren des Institutes für ihre stete und freundliche Hilfsbereitschaft.

Lebenslauf

Am 1. 9. 1937 wurde ich in Ermenek/Konya/TÜRKEI als Sohn des Landwirts Abdulbaki TUĞAY und dessen Ehefrau Serife TUĞAY, geb. AKSEKIOĞLU, geboren.

Ich besuchte die Volks- (1944-1949) und Mittelschule (1949-1952) in Ermenek und anschließend (3 Jahre lang) eine Lehrerschule in der Provinz Sivas in Zentral-Anatolien.

1955-1957 war ich an den Volksschulen Siverek und Gargara (heute Güney Yurt genannt) als Lehrer tätig. Gleichzeitig konnte ich 1956 das Zeugnis der Reife (Abitur) am Konya-Gymnasium erwerben.

Im Wintersemester 1958-1959 begann ich mit meinem landwirtschaftlichen Studium an der Ege-Universität Izmir. Im Laufe des Studiums absolvierte ich während der Semesterferien insgesamt 7 Monate Praktikum (1959, 2 Monate in der Zuckerfabrik in Konya, 1960, 2 Monate im staatlichen Saatvermehrungsgut in Bala bei Ankara, 1961, 3 Monate in einem Privatbetrieb in Ottmarsbocholt/Westfalen Deutschland). Im Sommersemester 1962 legte ich in Izmir mein Diplomexamen mit der Note "gut" ab.

Vom 1. 10. 1962 bis zum 27. 10. 1964 erfüllte ich meine Militärpflicht. Am Ende dieser Zeit wurde ich als Leutnant aus dem Dienst entlassen.

Am 28. 10. 1964 trat ich in das Institut "Agronomi-Genetik" der landwirtschaftlichen Fakultät Izmir als wissenschaftlicher Assistent ein.

Im Rahmen der Partnerschaft der beiden landwirtschaftlichen Fakultäten Gießen und Izmir erhielt ich ein Stipendium zur Promotion in Deutschland. Seit dem 1. 3. 1966 bin ich am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Justus Liebig-Universität Gießen, Direktor Prof. Dr. E. v. Boguslawski, mit der vorliegenden Arbeit als Doktorand beschäftigt.

